Versuch

einer

gemeinfaßlichen, nur auf Elementarschulkenntnisse gegründeten

Volkssternkunde

für Schule und Haus.

Nach

den neuesten Ergebnissen astronomischer Forschungen

bearbeitet

von

Pfarrer Fleischhauer.

Zweiter Theil.

Die Fixsternweltordnung.

Mit vermischten Zugaben, als: Architektonik des Sonnensystems, astronomische Chronologie, Erdvermessungen, Ermittelung geographischer Ortsbestimmungen, biographischer Notizen und einem Verzeichniß astronomischer Kunstausdrücke.

Darmstadt, 1850.

Druck und Verlag von C. W. Leske.

Ehre dem Wunderbaren, der unzählbare Welten in den Ocean der Unendlichkeit aussäete und sie mit Heerschaaren Unsterblicher erfüllte, daß sie ihn liebten und selig würden durch ihn!

Klopstock.

Seiner Hoheit

Herrn

Ernst,

regierendem Herzoge zu Sachsen=Coburg=Gotha,

Jülich, Cleve und Berg, auch Engern und Westphalen, Landgrafen in Thüringen, Marggrafen zu Meißen, gefürstetem Grafen zu Henneberg, Grafen zu der Mark und Ravensberg, Herrn zu Ravenstein und Tonna, Sieger von Eckernförde,

2c. 2c.

Seiner Königlichen Hoheit

Herrn

Albrecht,

Herzoge zu Sachsen,

Gemahl Ihrer Majestät der Königin von Großbritannien und Irland, Mitglied des geheimen Conseils,

ꝛc. ꝛc.

des unsterblichen Gründers und Erhalters der Sternwarte Seeberg

erhabenen

beiden Urenkeln

und

huldvollen Beschützern der Künste und Wissenschaften

in tiefster Unterthänigkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Vorwort.

Daß der zweite Theil der Volksſternkunde, aller Anfragen ungeachtet, erſt jetzt erſcheint, hat ſeinen Grund theils in dem Amtswechſel des Verfaſſers, theils in den politiſchen Zeitereigniſſen, die ihn wider Willen in ihren Strudel zogen. Indeſſen haben aber durch eine ſolche Verſpätung die Beſitzer des erſten Theils ganz gewiß nichts verloren, ſondern nur gewonnen, da in den letzten fünf Jahren ſoviele merkwürdige*) Entdeckungen

*) So eben nach Vollendung des Druckes erhalte ich die Nachricht, daß Hind zu London die zwölfte Planetoide am 13. September entdeckt und ihr den Namen Victoria beigelegt hat.

am Himmel gemacht worden sind, die das erste Semester des neunzehnten Jahrhunderts zur Epoche in der Geschichte der Astronomie machen.

Möge auch dieser zweite Theil der Volkssternkunde eine solche freundliche Aufnahme finden, wie der erste, der durch Veranstaltung meines Freundes Albert v. Kohen zu Szegedin in's Ungarische übersetzt werden sollte, als der unglückliche Krieg ausbrach und die Ausführung verhinderte.

Warza bei Gotha.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichniß.

Seite
Einleitung 1

Erste Hauptabtheilung.

Die Astrographie.

Erstes Kapitel.

I. Die Astrothesie im Allgemeinen.

§. 1. Erscheinung des Himmels 8
§. 2. Sternbilder der Alten 9
§. 3. Die Fixsterne nach ihren scheinbaren Größen . . 10
a. die sichtbaren 11
b. die unsichtbaren 12
§. 4. Die neuen Sternbilder und Sternbezeichnungen . 12
§. 5. Die Milchstraße 13
§. 6. Klassen der Sternbilder 14

II. Die Astrothesie im Besondern.

Erste Klasse.

Leicht erkennbare Sternbilder.

I. Sternbilder auf der nördlichen Seite der Milchstraße.
1 — 8 16

Seite

II. Sternbilder in oder nur zum Theil in der Milchstraße. 9—16 21
III. Sternbilder auf der südlichen Seite derselben. 17—20 27
IV. Der Thierkreis 29
a. auf der nördlichen Seite der Milchstraße. 21—25 29
b. in und an derselben. 26—27 . . . 32
c. auf der südlichen Seite derselben. 28—32 33
V. Außerhalb des Thierkreises nach der südlichen Halbkugel hin. 33—43 37

Zweite Klasse.

Schwerer unterscheidbare Sternbilder 43
I. Auf der nördlichen Seite der Milchstraße. 44—50 . 44
II. In der Milchstraße. 51—52 45
III. Auf der südlichen Seite derselben. 53—56 . . 46

Dritte Klasse.

Teleskopische Sternbilder. 57—80. 47

Vierte Klasse.

Sternbilder unter unserm Horizonte. 81—105 48

Zweites Kapitel.

Die Astrognosie.

§. 1. Fortwährende Veränderung des gestirnten Himmels 51
§. 2. Ursache der steten Veränderung 52
§. 3. Eintheilung der Sternbilder nach den Jahreszeiten 53
§. 4. Methodische Anweisung 54
§. 5. Stellung der Gestirne in jedem Monate . . . 57
§. 6. Auffindung der Hauptpunkte 72
A. Des Himmelsäquators 72
B. Der Ekliptik 75
I. Der nördlichen Hälfte 76
II. Der südlichen Hälfte 78
§. 7. Astronomische Eintheilung des gestirnten Himmels 80
§. 8. Fundamentalsterne 85
§. 9. System der Ekliptik und des Horizontes . . . 86

Seite
§. 10. Die Koluren 89
§. 11. Beschreibung einiger Hülfsmittel behufs der Astrognosie 90

Drittes Kapitel.

Astrognostisches.

Erster Abschnitt.

Die Gestirn-Fabellehre (Astro-Mythologie) 97

Zweiter Abschnitt.

Versuche, den Sternbildern andere Namen und Bedeutungen beizulegen 126

Dritter Abschnitt.

Bedeutung der verschiedenen Sternbilder und Sternnamen 134

Anhang I. Alphabetisches Verzeichniß der Sternnamen . 141
Anhang II. Verzeichniß der gewöhnlichen lateinischen Benennung der Sternbilder 147
Anhang III. Der Planetenlauf bis 1860 149

Zweite Hauptabtheilung.

Die Uranographie.

Einleitung.

Erster Abschnitt.

Die Fixsterne.

§. 1. Ihre fortschreitende Bewegung 165
§. 2. Ihr Licht oder Glanz 166
§. 3. Die Entfernung der Sterne 168
§. 4. Versuche, die positive Entfernung der Fixsterne zu ermitteln 169
§. 7. 8. 9. Die Doppelsterne 175
§. 10. Einige der merkwürdigsten Doppelsterne . . . 179

Seite
§. 11. Wichtige Entdeckung durch die Doppelsterne . . 182
§. 12. Veränderliche Sterne 183
§. 13. Hypothesen über die Veränderlichkeit dieser Sterne 185
§. 14. Neue oder wieder verschwundene Sterne . . . 187
§. 15. Die progressive oder eigne Bewegung der Fixsterne 189
§. 16. 17. 18. Die Revolution der Fixsterne . . . 191
§. 19. Die Eigenbewegung unseres Fixsterns oder unserer Sonne 196
§. 20. Die Milchstraße 197
§. 21. 22. 23. Die Centralsonne 198
§. 24. 25. 26. 27. Gründe gegen die Mädler'sche Centralsonne 206
§. 28. Die Sternaichung 216

Zweiter Abschnitt.

Die Sternenweltinseln.

§. 29. 30. 31. 32. 33. Die Nebelflecke und Sternhaufen 220

Dritter Abschnitt.

Der Himmelsbau.

§. 34. Die Kant'sche, Lambert'sche und Herschel'sche Ansicht 237
1) Die Kant'sche 237
2) Die Lambert'sche 239
3) Die Herschel'sche 241
§. 35. Fortsetzung.
4) Die Littrow'sche 242
5) Die Mädler'sche 244

Dritte Hauptabtheilung.

Kurze Geschichte der Astronomie.

Einleitung 251

Erste Periode.

Von den Anfängen der Sternkunde bis zu ihrer wissenschaftlichen Gestalt.

X. Jahre bis 130 nach Christo.

§. 1—7 253

Seite

Zweite Periode.

Von Ptolemäus bis zum Wiederaufleben der Astronomie in Europa.

Von 130 n. Chr. bis Ende 1400.

§. 8—13 262

Dritte Periode.

Vom Wiederaufleben der Astronomie in Europa.

Von 1400—1600.

§. 14—18 276

Vierte Periode.

Von Kepler bis Ende des achtzehnten Jahrhunderts.

Von 1600—1800.

§. 19—25 285

Fünfte Periode.

Das neunzehnte Jahrhundert.

Von 1801 bis zur Jetztzeit.

§. 26—34 301

Vierte Hauptabtheilung.

Vermischte Zugaben.

I. Zugabe.

Die Architektonik unseres Sonnensystems.

§. 1. Die muthmaßliche Entstehung desselben 323
§. 2. Die Laplace-Littrow'sche Hypothese 324
§. 3. Die Fourier-Nürnberger'sche Hypothese 329
§. 4. Die Petzhold'sche Hypothese 331

Seite

§. 5. Kurzer Ueberblick unserer Sonnenweltordnung nach ihrem jetzigen Bestande 334
§. 6. Das Pohl'sche Gesetz der Revolution und Rotation der Planeten . . . 336
§. 7. Die Kreil'sche Ansicht 339
§. 8. Unser Sonnensystem 341
§. 9. Die Bahnelemente 343
§. 10. Die Hauptklassen der Planeten . . . 346
§. 11. Die Stabilität unseres Sonnensystems 351
§. 12. Leverrier's Resultate darüber . . . 354
§. 13. Wie lange wird die Erde stehen? . . 356
§. 14. Lateinische und deutsche Memorialverse (Abänderung derselben am Ende.) 358

II. Zugabe.

Astronomische Chronologie 361
§. 1—8 362
§. 9. Bestimmung des Osterfestes 382
§. 10. Bestimmung des Wochentags . . . 385
§. 11. Woche. Monat. Jahr 388
§. 12. Die Aera 391
§. 13. Jahresanfänge 393
§. 14. Die Kalender 395

III. Zugabe.

Kurze Geschichte der zur Erforschung der Gestalt und Größe des Erdballs angestellten Versuche 399
I. Versuche der Alten.
§. 1—3 400
II. Messungen nach richtigern Grundsätzen.
§. 4—5 406
III. Neuere Messungen.
§. 6—9 411
IV. Endresultat bezüglich der Gestalt und Größe der Erde.
§. 10—11 418

IV. Zugabe.

Die Ermittelung der geographischen Lage eines Orts 422
Verzeichniß mehrerer Städte 431

Seite

V. Zugabe.

Biographische Notizen 436
Gelehrte Frauen 457

VI. Zugabe.

Verzeichniß astronomischer Wörter . . 459
Verbesserungen 498

Einleitung.

Der prachtvoll gestirnte Himmel, den der große Weltenbaumeister wie einen blumigen Teppich über uns ausgebreitet hat, muß jeden nur einigermaßen nachdenkenden Menschen zur Bewunderung hinreißen und in ihm die Frage anregen: „was sind diese glänzenden Punkte, die wir Sterne nennen, und welchen Zweck mögen sie haben?“ — Er fängt an zu beobachten, und da wird er gewahr, daß das ganze Firmament von Osten nach Westen fortrückt, — daß die Sterne mit jedem Tag früher auf= und früher untergehn, — daß sie eine Zeitlang sich verlieren und wieder andere an ihrer Stelle erscheinen, und neue Fragen werden in ihm rege, die er sich zu beantworten versucht, so gut es gehen will.

Viele Denker, welche diesem bewundernswürdigen Naturschauspiele ihre Aufmerksamkeit widmeten, hat es gegeben, so lange die Erde von Menschen bewohnt wird, — und die Ergebnisse ihres Nachdenkens und Beobachtens umfaßt die Wissenschaft, welche man Astronomie oder Sternkunde nennt.

Diese Wissenschaft ist sonder Zweifel die älteste sowohl, als die erhabenste, welche es gibt; sie ist die Wissenschaft des Universums, und nicht mit Unrecht hat man ihr den Namen Königin der Wissenschaften beigelegt, weil sie es ist, die den Staubgebornen, welche „als Thoren in ihrem Herzen sprechen: es ist kein Gott,“ eben so mahnend, als überzeugend zuruft: „Kommt her Kinder, höret mir zu, ich will euch die Furcht des

Herrn lehren;" weil sie es ist, die da zeiget, „wie die Himmel die Ehre Gottes erzählen, und die Veste verkündigt seiner Hände Werk;" weil sie es ist, die da lehrt: „wie wir Gottes Wesen, d. i. seine ewige Kraft und Gottheit, ersehen können, so wir deß wahrnehmen an seinen Werken, nämlich an der Schöpfung des Weltalls."

Ja nicht nur in materieller Hinsicht, wie wir dieß bereits im I. B. S. 1 und 2 angedeutet haben, sondern auch in geistiger Hinsicht hat die Sternkunde der Menschheit unberechenbare Vortheile gewährt und gewährt sie noch, indem sie das finstere Gebäude des Volksaberglaubens, wie des theologischen*) Aberglaubens in seinen Grundfesten erschüttert und zum Theil schon vernichtet hat, und indem sie für wahre religiöse Erbauung und Erhebung des Gemüths ein reichliches Material darbietet, so wie sie vor Allem ganz besonders geeignet ist, dem Denker eine gotteswürdige Vorstellung vom Weltall und von seinen Gesetzen zu vermitteln.

Im ersten Theile dieser Volkssternkunde war die Rede von der Sonnenweltordnung oder von dem Herschergebiete des einzigen Fixsterns, den wir Sonne nennen; im vorliegenden zweiten

---

*) Heine läßt in seinen Reisebildern eine Sybille in Neapel, bewaffnet mit einer brennenden Fackel und einem gefüllten Wassereimer, auf die Frage, was sie damit wolle, die Antwort geben: mit der Fackel wolle sie den Himmel in Brand stecken und mit dem Wasser die Hölle ausgießen. Was aber die Sybille mit Fackel und Eimer wollte, das hat bereits die Astronomie gethan; denn der alte Kirchenhimmel und die Kirchenhölle, zu welchen menschliche Mächte die Schlüssel zu besitzen vorgaben und noch vorgeben, — sie sind dahin und existiren nur noch in den Köpfen der . . .

Theile soll nun die Fixsternweltordnung näher besprochen werden, und zwar insofern wir von ihr Kenntniß durch die Männer *) erhalten haben, die dem Studium der Astronomie ihre Lebenszeit und Geisteskraft in vorzüglichem Maße widmeten, — und insofern die Ergebnisse, welche letztere aus ihren tiefsinnigen Forschungen und Berechnungen gewonnen haben, nur einigermaßen popularisirt oder dem Laien, welcher die S. 18 des I. Theils vorausgesetzten Elementarschulkenntnisse besitzt, möglicherweise verständlich gemacht werden können.

Um nun die in der That unermeßlich große Fixsternweltordnung, so viel als thunlich, im Ganzen und Einzelnen näher kennen zu lernen, wollen wir in Bezug auf den vorliegenden Zweck unser vorhandnes Material in zwei Hauptabtheilungen zerlegen, und 1. die Astrographie oder die Beschreibung der einzelnen Sternbilder und Gestirne, insofern wir dieselben mit unbewaffneten Augen erkennen können und 2. die Uranographie oder die Beschreibung des ganzen Himmels geben, insofern dieselbe uns von sorgfältigen Himmelsbeobachtern überliefert worden ist. Eine dritte und vierte Abtheilung wird noch Mancherlei enthalten, was für den Freund der Himmelskunde interessant und belehrend sein dürfte.

*) Das Amt eines vollkommenen Astronomen ist ein doppeltes, nämlich das des Beobachtens und des Berechnens. Da jedoch beides einen großen Aufwand von Zeit und Kraft in Anspruch nimmt, so sehen wir in der Regel jede dieser Beschäftigungen einem besondern Bearbeiter zugetheilt. Der rechnende Astronom erhält also sein Material aus den Händen des beobachtenden und unterwirft das Empfangene weiteren Operationen.

Erste Hauptabtheilung.

Die

Astrographie.

Erste Hauptabtheilung.

Die Astrographie.

Die Astrographie oder Sternbeschreibung soll uns den gestirnten Himmel kennen lernen, und damit dieß auf eine faßliche und zweckmäßige Weise geschehe, gibt sie uns zuerst eine allgemeine Darstellung der Gestirne *) nach ihren gegenseitigen Lagen und ihrer Vertheilung am Himmel, sowie der äußerlich wahrnehmbaren Eigenthümlichkeiten derselben hinsichtlich ihrer Größe, Gestalt, Farbe 2c., was man Astrothesie nennt, und zweitens eine besondere Anweisung, die Sternbilder hinsichtlich ihrer Namen und gegenseitigen Stellungen am Himmel selbst auffinden zu lernen, was Astrognosie genannt wird. Wir handeln also zuvörderst von der Astrothesie. **)

---

*) Der Ausdruck „Gestirne" ist der Oberbegriff (genus), welcher die fünf Unterbegriffe (species), als Sonne, Fixsterne, Haupt- und Nebenplaneten, und Kometen in sich schließt.

**) Von ἀστροθετέω; ich stelle, ordne und benenne die Sterne.

Erstes Kapitel.

I. Die Astrothesie im Allgemeinen.

§. 1. Erscheinung des Himmels.

Bekanntlich erscheint uns der Himmel als eine hohle Fläche oder als eine Halbkugel, die mit Sternen besetzt ist, und die sich mit diesen Sternen von Osten nach Westen fortzuwälzen scheint und zwar um zwei Punkte, die man den Nord= und Südpol nennt, dergestalt, daß immer andere Sterne aufgehen, während die zuvor sichtbaren untergegangen sind.

Um diese Sterne besser zu unterscheiden und zu übersehen, pflegten die Beobachter dieselben schon vor Jahrtausenden in gewisse Haufen oder Gruppen zu theilen, die man Asterismen, Constellationen oder Sternbilder nannte. Diese Sternbilder stellen Menschen, Thiere und Werkzeuge vor, denen die ersten Himmelsbeobachter bestimmte Himmelsräume mit ihren Sternen zuwiesen. Obgleich diese Eintheilung eine ganz willkürliche und bisweilen recht verkehrte zu sein scheint, indem jene Sternhaufen — wenigstens in unsern Breitengraden — nicht die geringste Aehnlichkeit mit den Bildern oder Gegenständen haben, die man ihnen beilegt: so kann doch an eine Abstellung dieser verwirrten Classification, die mit der Astronomie zugleich entstanden ist, nun und nimmer mehr gedacht werden.

Es hat zwar an Astronomen nicht gefehlt, die sich ernstlich bestrebt haben, eine andere Eintheilung und Benennung der Sternbilder einzuführen, worüber wir nachher noch sprechen wollen; allein ihre Vorschläge sind nie allgemein angenommen worden, und das mit Recht. Denn die noch geltende, wenn auch oft höchst wunderliche Benennung der Sternbilder ist dennoch die beste, ja es würde schwer halten, eine bessere und zweckmäßige zu

erfinden. Zudem ist es ja auch ganz gleichgültig, was für einen Namen dieses oder jenes Sternbild trägt; schon gut genug, wenn wir im Stande sind, es am Himmel selbst aufzufinden. So hat man ja um gewisse Parcellen in Feldfluren genauer zu bestimmen, denselben oft auch recht wunderliche Namen beigelegt, z. B. der Teigtrog, die Baßfiedel, die krumme Hand u. dgl. So wenig es aber Einem in den Sinn kommen wird, solche durch ihr hohes Alter allgemein angenommenen Namen mit neuen vertauschen zu wollen, da jene ihrem Zwecke ganz entsprechen: eben so wenig kann es einem Vernünftigen einfallen, die uralten Benennungen der Sternbilder durch neue verdrängen zu wollen, was, wie wir weiter unten sehen werden, von Einigen versucht worden ist.

§. 2. Sternbilder der Alten.

Da die Alten nur ungefähr 1000 und etliche 20 Sterne kannten, so theilten sie dieselben in 48 Asterismen oder Sternbilder, und nannten diejenigen Sterne, welche nicht mit in diese Bilder eingeschlossen waren, unförmliche Sterne. Jedoch in neuerer Zeit hielt man es für nothwendig, diese unförmliche Sterne unter neue Sternbilder zu bringen, und die Neuen unter die Alten zu gruppiren, so daß man jetzt 100 und etliche *) Sternbilder zählt und die Anzahl sämmtlicher Fixsterne, welche man mit bloßen Augen an dem ganzen Himmelsgewölbe sehen kann, auf nahe 5000 schätzt. **) Bedenkt man nun, daß wir von diesen 5000 Sterne am nächtlichen Himmel nur höchstens $\frac{4}{7}$, also noch nicht

*) Man hatte früherhin zum Andenken merkwürdiger Personen Sternbilder eingeführt, z. B. Napoleonsstern rc., die man späterhin unterdrückt hat; daher die Anzahl zwischen 100 und 110 fällt.

**) Eine genauere Zählung geben wir weiter unten.

einmal 3000, gewahren können: so muß es uns freilich ein unwillkürliches Lächeln abnöthigen, wenn gewisse Dichterlinge nicht anstehen, in ihren Reimereien von „Myriaden goldner Sterne" zu reden, die man am prachtvollen Firmamente zu schauen vermöge. Freilich mit gehörig bewaffneten Augen erblicken wir ein unzählbares Sternenheer, — wie wir in der zweiten Abtheilung (Uranographie) erlernen werden; allein gezählt und genau bestimmt sind nicht nur obige 5000, die wir mit unbewaffneten Augen sehen, sondern auch noch gegen 120,000, die wir durch Teleskope gewahren, so daß wir genau wissen, wenn einer oder der andere verschwinden und seine Stellung am Himmel verändern, oder wenn sich ein neuer Fremdling eindrängen sollte.

§. 3. Die Fixsterne nach ihren scheinbaren Größen.

Daß die Fixsterne ihren Namen: feste, am Himmelsgewölbe gleichsam angeheftete (fixus), unbewegliche Sterne eigentlich mit Unrecht führen, haben wir schon aus dem ersten Theile unseres Werkes S. 182 ersehen. Diese Fixsterne theilt man nun hinsichtlich ihrer scheinbaren Größe, d. h. hinsichtlich des größern oder geringern Eindrucks, den ihre Lichtstärke auf unsere Augen macht, in verschiedene *) Klassen. Die Sterne erster bis sechster Größe sind einem unbewaffneten, aber gutem Auge noch sichtbar, und zwar die der fünften, höchstens bis siebenten Größe einem ausgezeichnet scharfen Auge. Hingegen die Sterne der nachfolgenden Größe bis zur dreizehnten oder gar bis zur zwanzigsten können nur vermittelst guter, astrono-

*) Struve nimmt 12 bis 13, dagegen Herschel 18 bis 20 Klassen von Größen an.

mischer Fernröhre wahrgenommen werden, weshalb man diese Sterne vorzugsweise teleskopische nennt. Gewöhnlich zählt man 18 Fixsterne I. Gr. (erster Größe) 55 der II., 197 der III. u. s. f., in jeder der folgenden Klasse 3 bis 3½ mal mehr, als in der vorhergehenden.

Da die Sterne I. Gr. die augenfälligsten und die Anhaltepunkte am gestirnten Himmel sind, mit deren Hülfe wir auch die übrigen Sternklassen kennen lernen können, so machen wir dieselben hier vorläufig namhaft und zwar

a. die sichtbaren,

d. h. die in unsern Breitengraden aufgehen.

1) Arctur, mit lebhaft funkelndem, rothen Lichte (vergl. in Nr. 6 der Beschreibung der Sternbilder) in dem Bootes.

2) in Nr. 10, der Leier, die Wega, mit weißlichtem, lebhaft funkelndem Lichte.

3) in Nr. 11, dem Fuhrmann, die Capella von goldfarbig funkelndem Lichte.

4) in Nr. 15, dem Adler, der Atair, von goldglänzendem Lichte.

5) in Nr. 23, dem Löwen, der Regulus, von bleichgelbem Lichte.

6) in Nr. 24, der Jungfrau, die Spica, von sehr weißem starkfunkelnden Lichte.

7) in Nr. 26, dem Scorpion, der Antares, von dunkelroth glänzendem Lichte.

8) in Nr. 32, dem Stiere, der Aldēbărān von dunkelrothem veränderlichen Lichte.

9) in Nr. 33, dem südlichen Fische, der Fōmăhaut von hellgelbglänzendem Lichte.

10) in Nr. 37, dem Orion, die Bĕtĕigeūzĕ, genannt der Blutstern, von lebhaft rothem Lichte.

11) in Nr. 37, dem Orion, der Rigel, von weißlichtem, starkfunkelndem Lichte.

12) in Nr. 39, dem großen Hunde, der Sirius, von starkfunkelndem, weißlichten Lichte, das $3\frac{1}{4}$ mal stärker, als die Lichtstärke jedes andern Sterns I. Gr. ist.

13) in Nr. 40, dem kleinen Hunde, Prŏkȳon, von hellgelbem durchdringendem Lichte.

14) auch rechnet man in Nr. 21, den Zwillingen, noch den Castor zu den Sternen I. Gr.

b. die unsichtbaren,

d. h. diejenigen, welche in unsern Breitengraden nie aufgehn.

15) der Kănōpŭs im Schiffe Argo.

16) der Achernar im Flusse Erĭdănŭs und

17) und 18) noch 2 Sterne I. Gr. im Centaur.

§. 4. Die neuen Sternbilder und Sternbezeichnungen.

Bis zum 17. Jahrhundert war die Anzahl der Sternbilder von 48 allmählig bis auf 76 gewachsen. Alte und neue Sternbilder standen unter einander, jedem war seine feste Gränze angewiesen und es gab am Himmel keine unförmliche oder gestaltlose mehr. Jeder Stern gehörte zu einem besondern Bilde; er war durch griechische Buchstaben von Bayer und durch lateinische von Doppelmayer, oder auch durch fortlaufende Zahlen bezeichnet, so daß keine Beschreibung nach Figurentheilen mehr nöthig war, und man nur hergebrachter Weise nach von einem Auge des Stiers, einem Herzen des Skorpions, einer Kornähre der Jungfrau 2c. sprach. Man hätte füglich dabei bleiben sollen; allein die französischen Astronomen Lacaille und Lalande, welcher letztere sogar sein Katze am Himmel zu verewigen suchte, sowie der Hofastronom Bode ließen sich nicht abhalten, immer neue Sternbilder einzuführen, wovon indessen mehrere wieder vom Himmel verschwunden sind. Verschiedene Vorschläge der Astronomen

eine ganz neue Reform der Sterneintheilung einzuführen, wurden gethan; jedoch hat noch keiner dieser Vorschläge durchgängig Beifall erhalten. In der Elementarastrognosie ist es jedenfalls rathsam, die Bezeichnung der Sterne durch einzelne griechische oder lateinische Buchstaben beizubehalten. In der Regel richtet sich die Folge dieser Buchstaben nach der Größe oder dem Glanze des Sterns, so daß z. B. in einem Sternbilde, das einen Stern I. Gr. enthält, derselbe mit α oder a, derjenige, welcher dann der glänzendste ist, mit β oder b bezeichnet wird u. s. f.

Es folgen hier beide Alphabete, sowohl das griechische, wie das lateinische, so daß ein Buchstabe des einen dem des andern entspricht.

α (Alpha) a,	ι (Jota) i,	ρ (Roh) r,
β (Bäta) b,	κ (Kappa) k,	σ (Sigma) s,
γ (Gamma) c,	λ (Lamda) l,	τ (Tau), t,
δ (Delta) d,	μ (Mi) m,	υ (Ypsilon) u,
ε (Epsilon) e,	ν (Ni) n,	φ (Phi) v,
ζ (Zäta) f,	ξ (Xi) o,	χ (Chi) w,
η (Äta) g,	ο (Omikron) p,	ψ (Psi) x,
ϑ (Thäta) h,	π (Pi) q,	ω (Omega) z.

§. 5. Die Milchstraße.

Da die Milchstraße, welche Jedermann kennt, als ein Lichtstreif von ungleicher Breite sich aus Nordwest nach Südost, etwas schräge, durch die ganze hohle Himmelskugel hinzieht und zwar in der Gestalt eines größten Kreises, *) dieselbe aber je nach der Stellung unserer Erde uns bald mehr, bald weniger von Südwest nach Nordost laufend erscheint; da ferner diese Milchstraße als eine natürliche Marke sehr geeignet ist, uns beim

*) Sein Nordpol liegt, wie wir weiter unten ersehen werden, in der Nähe des Haupthaares der Berenice.

Kennenlernen der Sternbilder und einzelner Sterne gute Dienste zu leisten: so wollen wir festsetzen, daß diejenige ihrer Seiten, welche nach dem Nordpole zuliegt, die nördliche, hingegen die ihr gegenüberliegende Seite die südliche heißen soll, wenn auch beide Seiten, streng genommen, nicht immer rein nach Süden oder Norden hin liegen sollten, — und es sind also z. B. der große Bär auf der nördlichen, hingegen die Hyaden auf der südlichen Seite der Milchstraße befindlich.

Wir werden demnach im Folgenden reden:

1) von den Sternbildern auf der nördlichen Seite der Milchstraße;

2) von den Sternbildern in oder nur zum Theile in der Milchstraße selbst; und

3) von den Sternbildern auf der südlichen Seite der Milchstraße.

Da ferner auch der Thierkreis am gestirnten Himmel eine so große Rolle spielt, weil in demselben die Ekliptik oder scheinbare Sonnenbahn, sowie die Bahnen der alten Planeten (vergl. Th. 1 S. 60) mit Ausnahme der Planetoiden (S. 63) zu liegen scheinen: so müssen wir

4) auch die 12 Sternbilder dieses Thierkreises besonders aufführen, und endlich

5) auch noch diejenigen Sternbilder beschreiben, die außerhalb dem Thierkreise liegen und uns Bewohnern der nördlichen Erdhemisphäre oft nur theilweise und zu gewissen Zeiten aufgehn, obgleich sie weit über den Aequator hinausliegen und zur südlichen Halbkugel des Himmels gehören.

§. 6. Klassen der Sternbilder.

Ferner werden wir die Sternbilder, die hier näher beschrieben werden sollen, in vier Hauptklassen theilen, und zwar nennen wir

die erste Klasse, leicht erkennbare Sternbilder, d. h. solche, welche wenigstens einen oder einige Sterne der I. II. und III. Gr. enthalten;

die zweite Klasse, schwerer erkennbare Sternbilder, welche nur Sterne der IV., V. und VI. Gr. haben und nur mit gesundem und scharfem Auge wahrgenommen werden können. Kurzsichtige müssen sich einer guten Brille bedienen, wenn sie dieselben erkennen wollen; endlich

die dritte Klasse, teleskopische Sternbilder, enthält diejenigen Sternbilder, welche nie über unsern Horizont aufgehen, sondern nur den südlichen Bewohnern unsere Erde sichtbar sind. Die erste Klasse allein gehört zur eigentlichen Elementar-Astrognosie, von den drei letzteren soll nur das Nothwendige angegeben werden.

In der folgenden spezielleren oder besonderen Astrothesie müssen wir endlich auch noch vorläufig, — weil es eigentlich zur Astrognosie gehört, — die Verbindungslinien oder Alignements *) bei jedem Sternbilde mit aufführen, weil diese Methode, die man die Methode der Alignements heißt, die leichteste ist, aus bereits bekannten Sternen auch die unbekannten kennen zu lernen, indem man sich in Gedanken Linien zieht, die von einem Stern durch einen andern zu einem dritten u. s. w. laufen, oder Dreiecke, Vierecke, Fünfecke, Quadrate u. dgl. bildet, wodurch man sich in den Stand gesetzt sieht, die gesuchten Sterne und Sternbilder am Himmel selbst leicht aufzufinden. Also Angabe und Beschreibung der Sternbilder, ihrer Lage und Stellung bezüglich des einen zu dem andern, und ihre Auffindung durch Alignements macht das Wesentliche im Folgenden aus.

---

*) Sprich Allingemangs. Diese Linien muß man sich nicht wie mit dem Lineal gezogen, sondern bisweilen etwas gebogen denken, weil die Sternkarten Planisphären sind.

II. Astrothesie im Besondern.

Erste Klasse.

Leicht erkennbare Sternbilder.

I. Sternbilder auf der nördlichen Seite der Milchstraße.

1.

Der große Bär.

Wer sollte dieses Sternbild, das auch der Himmelswagen heißt und an seinen sieben hellleuchtenden Sternen so kenntlich ist, noch nicht gesehen haben? — Als Bär betrachtet, machen die 4 Sterne (3 II. und 1 der III. Gr.), welche ein ziemlich regelmäßiges Viereck bilden, den Körper, und 3 Sterne II. Gr., etwas gebogen, den Schwanz aus; hingegen als Wagen betrachtet, bilden die drei Schwanzsterne die Deichsel, welche aber nicht, wie an unsern Wagen, vorneweg, sondern hinterher geht.

Von dem Viereck aber nennt man auch die beiden an der Deichsel stehenden die Vorder=, die beiden andern die Hinter=, oder die beiden oben stehenden die Ober= und die beiden untenstehenden Sterne die Unterräder.

Da der große Bär das augenfälligste Gestirn ist, mit dessen Hülfe man viele der übrigen auffinden lernen kann: so bezeichnen wir seine 7 kenntlichen Sterne vorzugs= und ausnahmsweise mit großen lateinischen Buchstaben und nennen das rechte Oberrad A (α), das rechte Unterrad B (β), das linke Unterrad C (γ), das linke Oberrad D (δ), den ersten Deichselstern, zunächst an den Rädern E (ε), den zweiten F (ζ) und den dritten G (η).

Diese genannten 7 Sterne haben auch noch besondere Namen, von welchen weiter unten die Rede sein wird.

Alignements sind bei diesem augenfälligen Sternbilde nicht nothwendig.

Grenznachbarn sind die (leicht erkennbaren) Sternbilder: der Drache, der Bärenhüter (Bootes) und die Jagdhunde.

Auch gehört dieses Sternbild zu den sogenannten Circumpolargestirnen, d. h. zu denen, welche um den Norpol herumstehen, und da uns dieser Pol nie untergeht, weder bei Tage, noch bei Nacht, so sind sie uns stets sichtbar; natürlich am Tage nur vermittelst großer ausgezeichneter Fernröhre.

Sterne enthält dieses Sternbild: 87.

2.

Der kleine Bär.

Der kleine Bär, auch der kleine Himmelswagen genannt, ist dem großen Bären ähnlich in umgekehrter Stellung. Auch er hat 7 erkennbare Sterne II. bis V. Gr., von denen die beiden Hinterräder, β und γ, die beiden Hüter heißen, und β ein Stern II. Gr. den Namen Kochab führt. Der Stern a, II. Gr. ist der Polar oder Polarstern, der dem eigentlichen Weltpole, von welchem wir weiter unten reden werden, am nächsten steht, immer Nord anzeigt und der glänzendste und letzte im Schwanze ist. Um ihn scheint sich das Himmelsgewölbe zn drehen, während die Achse unserer Erde nach ihm hingeht und also durch die Rotation der Erde jene scheinbare Umdrehung tes Himmelsgewölbes erst erfolgt.

Alignements: Eine Linie von B durch A (d. h. durch die Hinterräder des großen Bären) trifft auf den Polar.

Grenznachbarn: Cepheus und der Drache.

Sterne enthält der kleine Bär: 23. Auch gehört dieß Sternbild zu den Circumpolargestirne.

3.

Der Drache.

(Circumpolargestirn).

Zwischen dem kleinen und großen Bären schlängelt sich der Drache, der aus einer Menge Sterne besteht, von denen die beiden ersten α und β III. Gr. den Schwanz vorstellen, welcher zwischen dem kleinen und großen Bären liegt. Die folgenden laufen in gebogener Linie um den kleinen Bären herum, dann stößt man auf 4 Sterne III. Gr., welche den Drachenkopf ausmachen und von denen α den Namen Etanin führt.

Alignements: Eine Linie durch die beiden Hüter verlängert geht am Drachenkopfe vorbei; deßgleichen trifft denselben eine Linie aus den beiden Vorderrädern des Wagens (C D); der dritte Schwanzstern γ wird von einer Linie durchschnitten, die man von γ des kleinen Bären nach F des großen Bären zieht.

Grenznachbarn: der große Bär, der kleine Bär, die Leier, Herkules, der Schwan und Cepheus.

Anzahl der Sterne: 85.

Anmerkung I. Dieses Sternbild enthält noch insofern eine Merkwürdigkeit, weil es den Pol der Ekliptik umschlängelt, von welchem weiter unten bei der Ekliptik (Anmerk. 3), die Rede sein wird.

Anmerkung II. Der Stern α, auf den eine Linie aus C durch D trifft, war um das Jahr 2700 vor Christo der Polarstern.

4.

Die Jagdhunde.

Dieses Sternbild enthält nur einen kenntlichen Stern II. Gr., und einen III. Gr.; die übrigen sind alle kleiner. Der obere Hund, nach dem Schwanze des großen

Bären zu, führt den Namen Asterion, der unteren den Namen Chara, an dessen Halsband der Stern a ist, welcher das Herz Carls II. heißt.

Alignements: Eine Linie aus Polar durch C, oder aus Kochab durch F trifft das Carlsherz.

Grenznachbarn: Der große Bär, unter dessen Schwanze das Sternbild steht, — und der Bärenhüter (Bootes).

Anzahl der Sterne: 50, von denen 12 zum Carlsherz gehören, das man sonst auch als ein besonderes Sternbild aufführt.

Anmerkung. Man zählt dieses Sternbild zu den Sommergestirnen, die am Besten in den Sommernächten beobachtet werden können.

5.

Der Bootes oder Bärenhüter.

(Sommergestirn.)

Mit der rechten Hand berührt er beinahe den Schwanz des großen Bären. Er ist sehr kenntlich an einem mit rothem Lichte funkelnden Stern I. Gr., Arctur genannt. Ueber diesem bilden 4 Sterne III. Gr. ein verschobenes Viereck, nämlich β, α, ε und δ; der Stern f ist im rechten Fuße.

Alignements: Schon F und G weisen auf Arctur hin, durch eine etwas gebogene Linie; desgleichen eine Linie aus A mitten zwischen D und C hindurch trifft ihn; eine Linie aus C durch F durchschneidet das Viereck.

Grenznachbarn: der große Bär, der Drache, die Krone, der Schlangenhals, die Wage, die Jungfrau und Chara.

Anzahl der Sterne: 70. — Arctur ist von Oktober bis April am östlichen, vom Mai am westlichen Himmel sichtbar und steht am 25. April Nachts 12 Uhr im Meridian.

6.

Die nördliche Krone.

(Sommergestirn.)

Ihre Sterne, größtentheils IV. und V. Gr., bilden ziemlich einen Halbkreis. Der hellste unter ihnen α ist ein Stern II. Gr. und heißt Gemma (der Krondiamant).

Alignements: Eine Linie von D durch G trifft Gemma; deßgleichen bilden G, Arctur und Gemma ein gleichschenkliges Dreieck, wovon Arctur und Gemma die Grundlinie ausmachen.

Grenznachbarn: die Schlange, Bootes und Herkules.

Anzahl der Sterne: 23.

Anmerkung. Gemma ist immer sichtbar; am östlichen Himmel vom Oktober bis Mai nach und am westlichen vom Mai bis Januar vor Mitternacht, und steht den 15. Mai Nachts 12 Uhr im Meridian.

7.

Die Leier.

(Sommergestirn.)

Dieses Sternbild ist leicht kenntlich an dem Sterne I. Gr., welcher Wega heißt, nicht weit von der Milchstraße steht und mit 2 Sternen III. Gr. ein kleines stumpfwinkliges Dreieck bildet.

Alignements: Eine Linie aus C durch E trifft auf die Wega. Polar, Arctur und Wega bilden ein gleichseitiges Dreieck.

Grenznachbarn: Herkules, der Drachenkopf und der Schwan.

Anzahl der Sterne: 21.

Anmerkung. Wega glänzt vom Januar bis Juni im Osten und vom Juni bis December im Westen, und steht den 27. Juni Nachts 12 Uhr im Meridian.

8.
Der Herkules.
(Sommergestirn).

Dieses Sternbild, welches einen großen Raum am Himmel einnimmt, besteht aus vielen Sternen III. und IV. Gr. Die Füße stehen nach Norden, der Kopf nach Süden und der rechte Fuß berührt Etanin im Drachenkopf. Am Kopfe ist ein Stern III. Gr. der Ras — Algethi oder die Herkulesstirne heißt.

Alignements: Ras — Algethi, Gemma und Etanin im Drachenkopf bilden ein fastgleichseitiges Dreieck Eine Linie von Gemma durchschneidet ein verschobenes Viereck am Rücken des Herkules.

Gränznachbarn: der Schlangenträger, die Krone, Bootes, der Drache, die Leier, der Schwan, und der Adler.

Anzahl der Sterne: 128.

Anmerkung. Im linken Arme des Herkules ist die merkwürdige Stelle, unweit des Sernes λ (lambda oder l), nach welchem unser Sonnensystem im Weltraume hinsteuert, wie wir im I. Thl. S. 184 angegeben haben. Auf diese Stelle trifft man, wenn man mit Wega Gemma und Ras — Alhague (im Schlangenträger) ein Dreieck beschreibt, und von jedem dieser Sterne aus auf die ihm gegen überstehende Grundlinie des Dreiecks einen Perpendickel fällt. Da wo sich die 3 Perpendickel schneiden, soll der in Rede stehende Punkt sich befinden, nach dem das ganze Planetensystem mit seinem Centralkörper, der Sonne, hinfliegt.

II. Sternbilder in oder nur zum Theil in der Milchstraße.

9.
Der Schlangenträger (Ophiuchus) oder Schlangenmann.
(Sommergestirn.)

Ein sehr großes Sternbild, das dicht an der Milchstraße liegt. Der Schlangenkopf reicht fast bis zur Krone

und der Schwanz geht durch die in dieser Gegend getrennte Milchstraße. Auf der Stirn des Schlangenträgers glänzt ein Stern II. Gr., genannt Ras—Alhague (die Schlangenmannsstirne). Ein Stern II Gr. α in der Schlange heißt Unuk oder Unk (der Schlangenhals), desgleichen ein Stern II. Gr. δ Yed (das Schlangenherz).

Alignements: Eine Linie aus Polar durch den Drachenkopf trifft auf Unk; Gemma, Unk und Yed bilden einen stumpfen Winkel; desgleichen bilden Ras-Alhague, Wega und Atair ein fast gleichseitiges △. Eine Linie von Ras-Alhague nach Gemma streicht an Ras-Algethi im Herkules vorbei; auch bilden Gemma, Arctur und Unk ein rechtwinkiges △, wovon die beiden ersten die Hypothenuse ausmachen.

Grenznachbarn: Herkules, die Krone, die Wage, der Scorpion, der Schütze, der Antinous und der Adler.

Anzahl der Sterne: 146, von denen 61 zur Schlange gehören.

Anmerkung I. Ras-Alhague ist vom Januar bis zum Juni vor am östlichen, und vom Juli bis Januar nach Mitternacht am westlichen Himmel sichtbar, und steht den 13. Juni Nachts 12 Uhr im Meridian.

Anmerkung II. Um die Sternbilder in der Milchstraße besser zu merken, gibt man ihnen Prädikate, die sich auf die Straße beziehen. Es ist dieß zwar nur eine Spielerei, die aber das Gute hat, daß der Lehrling sogleich weiß, wo er diese Sternbilder aufsuchen soll. So kann man demzufolge dieses erste Sternbild an und in der Milchstraße bezeichnen: Ophiuchus der Schlagbaumwärter.

10.
Cepheus (der Straßeninspektor).
(Circumpolargestirn.)

Dicht an der Milchstraße steht dieses Sternbild, dessen Kopf bis durch dieselbe geht. Er ist sehr kenntlich

an 3 Sternen, die eine etwas gebogene Linie, außerhalb der Milchstraße, bilden, von denen ein Stern II. Gr. Alderamin heißt, die beiden andern sind Sterne III. Gr.; die Kopfsterne, welche in der Milchstraße stehen, sind unkenntlich.

Alignements: Eine Linie aus α durch β in der Cassiopeja, dem im Folgenden unter Nr. 11 beschriebenen Sternbilde, trifft auch α; eine Linie von α in der Cassiopeja durch die Hüter trifft auf β.

Grenznachbarn: der kleine Bär, der Drache, der Schwan und die Cassiopeja.

Anzahl der Sterne: 58.

11.

Cassiopeja (die Zöllnerin).

(Circumpolargestirn.)

Dieses Sternbild steht fast in der Mitte des uns sichtbaren Theils der Milchstraße und ist sehr kenntlich an 5 Sternen III. Gr., die ein v (Ypsilon) oder ein verzogenes lateinisches w bilden. Der Stern α führt den Namen Schedir, und ist vom April bis September am östlichen, vom September aber bis April am westlichen Himmel zu finden, und steht den 1. Oktober Nachts 12 Uhr im Meridian.

Alignements: Eine Linie von E durch Polar trifft auf dieses leicht kenntliche Sternbild.

Grenznachbarn: Cepheus, Schwan, Andromeda und Perseus.

Anzahl der Sterne: 60.

12.

Perseus (der Straßenwächter).

(Theilweise Circumpolar- und ganz Sommergestirn.)

Rechts von der Cassiopeja findet man dieses Sternbild, welches einen Stern II. Gr., Namens Algenib,

hat, der mit noch drei andern Sternen III. und IV. Gr. eine etwas gebogene Linie bildet. Algenib ist vom Mai bis November am östlichen, vom November bis Mai am westlichen Himmel zu suchen, und steht den 12. November Nachts 12 Uhr im Meridian.

Zum Perseus gehört auch das Medusenhaupt, außerhalb der Milchstraße befindlich, kenntlich an einem Stern II. Gr., Namens Algol, der ein höchst merkwürdiger veränderlicher Stern ist, dessen nähere Beschreibung in der zweiten Hauptabtheilung dieses Buchs, der Uranographie, folgen wird.

Alignements: Eine Linie aus D durchschneidet a und b im Perseus; eine Linie aus dem Viereck des kleinen Bären durch Polar trifft auf c und b, vergl. Nr. 18 die Alignements bei Andromeda. Eine Linie aus C durch A geht durch Perseus und trifft auf Algol.

Grenznachbarn; Andromeda, der große Triangel, der Stier, der Fuhrmann und Cassiopeja.

Anzahl der Sterne: 55.

13.

Der (Straßen-) Fuhrmann.

(Herbstgestirn.)

Rechts vom Perseus steht dieses schöne Sternbild, die eine Hälfte an, die andere in der Milchstraße. Ein Stern I. Gr., Capella (die Ziege genannt) bildet mit zwei Sternen II. Gr. und zweien III. Gr, ein irreguläres Fünfeck. Der untere Fußstern gehört eigentlich zum Sternbilde des Stiers und bildet dessen nördliche Hornspitze. Unter der Capella, etwas rechts, sind einige Sterne IV. und V. Gr., welche ein kleines Dreieck machen und die Böckchen (hoedi) genannt werden.

Alignements: Eine Linie durch D und A trifft die Capella, wodurch das ganze Fünfeck aufzufinden ist. Capella steht vom Juni bis Dezember am östlichen

und vom December bis Juni am westlichen Himmel, und geht niemals auf oder unter; den 8. December Nachts 12 Uhr steht sie im Meridian.

Grenznachbarn: die Zwillinge, der Orion, der Stier und der Perseus.

Anzahl der Sterne: 69.

14.

Der (Gasthof zum) Schwan.

(Sommmergestirn).

Links von der Cassiopeja befindet sich dieses Sternbild, dessen hellsten Sterne — einer II., drei III. und einer IV. Gr. — die Figur eines schönen Kreuzes bilden. An der Spitze (nach Cassiopeja zu) leuchtet ein Stern II. Gr., Namens Deneb; der unterste im Kreuze auf der einen Seite der sich von Deneb an trennenden Milchstraße ist ein Stern III. Gr. und heißt Albireo. Zu bemerken ist noch, daß der Schwan niemals ganz untergeht.

Alignements: Eine Linie von Arctur durch den Drachenkopf trifft auf das Kreuz; desgleichen eine Linie aus der Mitte des Vierecks im Bären durch Kochab oder β im kleinen Bären. — In diesem Sternbilde befindet sich der berühmte Bessel'sche Stern, von dem später noch besonders die Rede sein wird.

Grenznachbarn: Cepheus, der Drache, die Leier und Pegasus.

Anzahl der Sterne: 85.

Anmerkung. Deneb ist vom Februar bis Juli vor Mitternacht am östlichen, vom August bis Anfangs Januar nach Mitternacht am westlichen Himmel sichtbar und steht den 28. Juli Nachts 12 Uhr im Meridian.

15.

Der (Gasthof zum) Adler.

(Sommergestirn.)

Auf der südlichen Hälfte der sich beim Schwan trennenden Milchstraße, nicht weit vom Äquator, steht dieses Sternbild, das einen Stern 1. Gr., Atair, und zu dessen beiden Seiten in gerader Linie einen Stern III. und einen IV. Gr. enthält. Am südlichen Rande der getrennten Milchstraße befinden sich noch 2 Sterne III. Gr., die zum Adler gehören.

Alignements: Eine Linie aus F am Drachenkopfe vorbei durch Wega trifft Atair; auch bildet Atair mit Wega und Deneb (im Schwane) ein fast gleichschenkliches Dreieck.

Grenznachbarn: Der Delphin, der Antinous, die Schlange, die Leier und der Schwan.

Anzahl der Sterne: 26.

Anmerkung. Atair leuchtet vom Januar bis Juli vor Mitternacht am westlichen Himmel, und steht den 16. Juli Nachts 12 Uhr im Meridian.

13.

Antinous (der Grenzzollinspector).

(Sommergestirn.)

Dieses Sternbild, welches mit einem Fuße noch in der Milchstraße steht, ist besonders an dem Trapez (verschobenen Vierecke) kenntlich, das 4 Sterne III. Gr. bilden.

Alignements: Eine Linie aus Deneb im Schwan durch Atair trifft das Trapez, β, η, o, χ.

Grenznachbarn: Der Adler, die Schlange, der Schütze, der Steinbock, Wassermann und Delphin.

Anzahl der Sterne: 27.

III. Sternbilder auf der südlichen Seite der Milchstraße.

17.

Der Delphin.

(Sommergestirn.)

Dieses Sternbild ist leicht zu erkennen an seinen 5 neben einanderstehenden Sternen III. und IV. Gr., wovon 4 ein verschobenes Viereck oder Trapez bilden.

Alignements: Eine Linie vom Polar durch Deneb im Schwan trifft auf den Delphin, dicht an der Milchstraße.

Grenznachbarn: Der Adler, Pegasus, der Wassermann und Antinous.

Anzahl der Sterne: 19.

18.

Andromeda.

(Sommergestirn.)

Man erkennt dieses Sternbild leicht an 3 hellen Sternen II. Gr., die in ziemlich gleicher Entfernung eine etwas gebogene Linie bilden. Der erste Stern, welcher der Milchstraße am nächsten liegt, heißt Alamak (der Andromedasfluß); der zweite, welcher in gedachter Linie der mittlere ist, Mirach (der Andromedasgürtel), in dessen Nähe man bei heiterm Himmel eine Nebelwolke gewahrt; der dritte Sirrah (die Andromedasstirne).

Alignements: Eine Linie von Capella durch Algenib (im Perseus) trifft Alamak; eine Linie von Algenib durch Alamak trifft Mirach; eine Linie von Mirach und durch einen nicht weit davon entfernten, noch zur Andromeda gehörigen, Sterne III. Gr., nach der Wega

durchschneidet die Nebelwolke. Sirrah bildet mit dem folgenden Sternbild ein Quadrat.

Grenznachbarn: Perseus, Casiopeja, Pegasus und der große Triangel.

Anzahl der Sterne: 71.

19.

Der Pegasus.

(Das Musen — oder Flügelpferd, ein Sommergestirn.)

Drei helle Sterne II. Gr. bilden mit Sirrah (in der Andromeda) ein sehr bemerkbares Viereck, das der Tisch oder das Quadrat des Pegasus genannt wird. Der eine Stern a, in einer Diagonale dem Sirrah gegenüber heißt Markob (der Roßhals). Von Markob rechts steht Algenib (der Roßbauch, nicht zu verwechseln mit Algenib im Perseus), und diesem, in einer Diagonale gegenüber, Scheat (der Roßschenkel, nicht zu verwechseln mit Scheat im Wassermann). Am Kopfe ist noch ein Stern III. Gr. Enif (das Roßmaul). — Beide Hauptsterne, Algenib und Scheat, sind vom April bis Septbr. nach Mitternacht am östlichen und vom October bis März vor Mitternacht am westlichen Himmel sichtbar; Scheat steht den 4. September, Algenib den 24. September Nachts 12 Uhr im Meridian.

Alignements: Eine Linie aus B und A durch Polar trifft das Quadrat; eine Linie aus Alamak in der Andromeda durch Scheat im □ trifft auf Enif, nicht weit vom Delphin.

Grenznachbarn: Andromeda, Schwan, Delphin, Wassermann und Fische.

Anzahl der Sterne: 91.

20.

Der große Triangel.

(Sommergestirn.)

Dieses Sternbild besteht aus 3 Sternen IV. Gr., die ein längliches Dreieck bilden, dessen Spitze nach der rechten Seite hingekehrt ist.

Alignements: Eine Linie aus Polar durch Alamak in der Andromeda, verlängert, durchschneidet den Triangel. Deßgleichen eine Linie aus Capella durch Algol trifft ebenfalls dieses Sternbild.

Grenznachbarn: Die Andromeda und der Widder.

Anzahl der Sterne: 15.

IV. Sternbilder des Zodiacus oder Thierkreises.

a) auf der nördlichen Seite der Milchstraße.

21.

Die Zwillinge.

(Wintergestirn.)

Die kenntlichsten Sterne sind drei II. Gr., von denen der eine α Castor und β Pollux heißt, und die an den Stirnen der beiden Knaben stehen. Der dritte Stern γ ist der Fußstern des Pollux und steht dicht am nördlichen Rande der Milchstraße. α, β und γ bilden ein fast rechtwinkliches Dreieck. Castor und Pollux sind blos im Anfange und in der Mitte Juli unsichtbar; sichtbar von Mitte Juli bis Januar am östlichen und von Januar bis Ende Juni am westlichen Himmel. Castor steht den 8. Januar Nachts 12 Uhr im Meridian.

Alignements: Eine Linie aus D und B trifft auf Pollux, neben welchem Castor links steht.

Grenznachbarn: Der Stier, der Fuhrmann, der kleine Hund, der Orion.

Anzahl der Sterne: 83.

22.

Der Krebs.

(Wintergestirn.)

Dieses etwas schwer zu erkennende Sternbild hat nur Sterne IV. Gr. Zwei und zwei stehen in einer geraden Linie. α und β, und über ihnen γ und δ vertikal, so daß α, γ und β ein ziemlich gleichseitiges Dreieck bilden. Die beide Sterne bei α heißen das nördliche, so wie die beiden bei β das südliche Eselchen. Zwischen γ und δ ist eine Nebelwolke, von der Größe der Mondscheibe, welche die Krippe ((Præsepe) heißt.

Alignements: Eine Linie von Capella zu Pollur trifft auf den Krebs; desgleichen durchschneidet denselben eine Linie vom Fußstern des Pollux zum Regulus; eine Linie von Prokyon zu F durchschneidet die Krippe.

Grenznachbarn: Der Löwe, die Zwillinge, der kleine Hund, die große Wasserschlange.

Anzahl der Sterne: 85.

Der große Löwe.

(Frühlingsgestirn.)

Dieses Sternbild, welches dieselbe Stellung wie der große Bär hat, ist an mehreren hellen Sternen leicht erkennbar. Ein Stern I. Gr. α heißt Regulus (das Löwenherz); ein Stern II. Gr. β am Ende des Schwanzes Denebola (der Löwenschwanz). Ueber dem Regulus sind noch ein Stern II. Gr. γ, genannt Geba, und ein Stern III. Gr. η. Von da rechts befinden sich 4 Sterne IV. Gr., welche ein Trapez bilden und am Kopfe des Löwen sind.

Alignements: Eine Linie aus Polar durch C trifft auf Denebola; eine Linie aus C und D trifft auf Regulus. Unsichtbar ist dieses Sternbild vom Ende Mai's bis Mitte

Septembers, sichtbar in Osten vom Septbr. bis Febr. und im Westen vom Februar bis Ende Mai's; Regulus steht den 15. Februar Nachts 12 Uhr im Meridian.

Grenznachbarn: der Krebs, die Wasserschlange, der Becher, die Jungfrau.

Anzahl der Sterne: 93.

24.

Die Jungfrau.

(Frühlingsgestirn)

Dieses Sternbild hat eine Menge Sterne verschiedene Größen. Der hellste Stern I. Gr. α heißt Spica (di Kornähre.) Zwischen Spica und Denebola im Löwen sind 5 Sterne III. Gr., die ziemlich einen halben Bogen formiren, von denen der äußerste nach Arctur zu Vindemiatrix (die Weinleserin oder Winzerin) heißt. Unsichtbar ist dieses Sternbild vom Anfange August's bis Ende Octobers; sichtbar im Osten vom November bis April, und im Westen vom April bis Anfang Augusts; Spica steht den 9. April Nachts 12 Uhr im Meridian.

Alignements: Arctur, Denebola und Spica bilden ein großes gleichseitiges Dreieck. Vindemiatrix steht mit Arctur und Gemma in einer ziemlich graden Linie; desgleichen bilden auch Spica, Vindemiatrix und Carlsherz eine grade Linie.

Grenznachbarn: Bootes, der Löwe, der Becher, der Rabe, die große Wasserschlange, die Wage.

Anzahl der Sterne: 117.

25.

Die Wage.

(Sommergestirn.)

Die Wage hat 2 Sterne II. Gr., von denen der, welcher nach dem Schlangenmanne zusteht, Zubenel-

genubi (die Wagschale) β und der nach Süden zu stehende Zubeneschemali (die Gewichtschale) α heißt Zwei Sterne III. Gr. bilden mit jenen beiden II. Gr. ein ziemlich regelmäßiges Quadrat. Unsichtbar ist dieses Sternbild im October und November; sichtbar im Osten vom December bis Anfang Mai und von da bis Ende September im Westen; Zubenelgenubi steht den 3. Mai Nachts 12 Uhr im Meridian.

Alignements: Eine Linie aus G durch Arctur trifft auf α; desgleichen bilden β, Spica und Arctur ein gleichseitiges, und α, Spica und Arctur ein gleichschenkliches Dreieck, wovon die Linie der beiden ersten die Basis ist.

Grenznachbarn: Die Jungfrau, der Scorpion, die Schlange und Bootes.

Anzahl der Sterne: 66.

b) Zodiacalsternbilder in und an der Milchstraße.

26.

Der Scorpion.

(Sommergestirn.)

Der Schwanz des Scorpions ist in der Milchstraße, während sein Körper am nördlichen Saume derselben liegt. In seiner Mitte ist ein Stern I. Gr., Namens Antares (das Scorpionsherz). Mit ihm bilden die zwei Sterne III. und IV. Gr. rechts, und über ihnen ein Stern II. Gr. β ein ziemliches Dreieck. Unsichtbar ist dieses Sternbild vom Anfange Octobers bis Ende Decembers; sichtbar vom Januar bis Mai im Osten, und vom Juni bis October im Süden und Westen vor Mitternacht; Antares steht den 27. Mai Nachts 12 Uhr im Meridian.

Alignements: Antares, Arctur und Wega bilden ein großes ungleichseitiges, fast gleichschenkliges Dreieck, wovon die beiden letzten die Basis sind. Eine Linie

aus Wega durch Ras=Algethi im Herkules trifft auf Antares; auch bildet letzterer mit α und β der Wage einen rechten Winkel, und zwar liegt β an demselben.

Grenznachbarn: Der Schlangenmann, die Schlange, die Wage und der Schütze.

Anzahl der Sterne: 60.

27.
Der Schütze.
(Sommergestirn.)

Dieses Sternbild hat lauter Sterne III. und IV. Gr. Der Bogen des Schützen ist in dem südlichen Theile der hier getrennten Milchstraße, und die Sterne γ, δ III. Gr. und λ, μ IV. Gr. bilden einen nach dem Scorpion hin offenen Bogen, sowie γ, δ mit ε ein kleines gleichseitiges Dreieck; hingegen die Sterne σ, τ IV. Gr. mit φ und ζ V. Gr. ein □ nach der Südseite der Milchstraße.

Alignements: Eine aus Deneb durch Albireo (beide im Schwan) verlängerte Linie trifft auf die Bogensterne; desgleichen trifft eine aus Markab im □ des Pergasus durch das Trapez im Antinous gezogene Linie auf das verschobene Viereck im Schützen außerhalb der Milchstraße.

Grenznachbarn: Der Steinbock, Antinous, Schlangenmann, Scorpion und einige südliche, unter unserm Horizonte befindlichen Sternbilder.

Anzahl der Sterne: 94.

c) Zodiacalsternbilder auf der südlichen Seite der Milchstraße.

28.
Der Steinbock.
(Sommergestirn.)

Dieses Sternbild hat 3 Sterne III. und einen IV. Gr.; die Sterne α und β stehen vertikal und bilden das eine

aufrechtstehende Horn; die Sterne γ nnd δ, beinahe horizontal liegend, sind im Schwanze des Steinbocks.

Alignements: Eine Linie von Wega durch Atair trifft auf α und β; und von da eine Linie, links gezogen, geht zu γ und δ.

Grenznachbarn: Antinous, der Schütze, der südliche Fisch und der Wassermann.

Anzahl der Sterne: 64.

29.

Der Wassermann.

(Frühlingsgestirn.)

Dieses Sternbild aufzufinden, hält etwas schwer, weil es nur Sterne III. bis V. Gr. hat und nur in der Nähe unseres Horizontes steht. Die Sterne α, β und γ bilden ein stumpfwinkliges, die Sterne α, δ und β ein rechtwinkliges Dreieck, so daß α am rechten Winkel steht. Der aus lauter Sternen IV. und V. Gr. im Bogen laufende Wasserguß endigt am Maule des südlichen Fisches (vergl. unten Nr. 33), einem hellleuchtenden Sterne I. Gr. der Fomahand oder Fomalhaut heißt.

Alignements: Eine Linie aus Scheat und Markab, welche Sterne, wie wir (Nr. 19.) sahen, die eine Seite des □ im Pegasus bilden, verlängert trifft auf den Scheat, einen Stern III. Gr., δ, welcher Name nicht mit dem Scheat im Pegasus zu verwechseln ist, und eine Linie aus Ras=Alhague durch Delphin, tief nach dem Horizonte, trifft auf das stumpfwinkliche Dreieck.

Grenznachbarn: Der südliche Fisch, der Wallfisch, die Fische, der Pegasus, Delphin, Antinous und Steinbock.

Anzahl der Sterne: 117.

Anmerkung. Fomahand ist unsichtbar vom 15. Januar bis 2. Juli; sichtbar vom Juli bis Anfangs Septbr. nach Mitternacht am östlichen, von September bis Januar nach Mitternacht am westl. Himmel und steht den 3. Septbr. Nachts 12 Uhr im Meridian.

30.

Die Fische.

(Sommergestirn.)

Obgleich in diesem Zodiacalsternbilde viele Sterne V. Gr. sind, so sind sie doch klein und unkenntlich Der nördlichere Fisch liegt mit seinem Körper nach Norden und der südlichere nach Süden; beide werden als durch ein Band zusammen gebunden vorgestellt.

Alignements. Der nördlichere Fisch wird von einer Linie aus Algenib im Pegasus zu α im Widder durchschnitten; desgleichen durchschneidet seine kleinen Sterne eine Linie von Sirrah in der Andromeda zu α im Widder; den südlicheren durchgeht eine Linie von Algenib im Pegasus zu Fomahand. Der Stern III. Gr., welcher der Knoten des Fischbandes heißt, wird getroffen durch eine Linie von Alamak (in der Andromeda) nach den Kopfsternen des Widders.

Grenznachbar: Die Andromeda, der große Triangel, der Widder, der Wallfisch, der Wassermann und der Pegasus.

Anzahl der Sterne: 116.

31.

Der Widder.

(Sommergestirn).

Leicht kenntlich ist dieses Sternbild an drei Sternen, die eine etwas gebogene Linie bilden, α ist ein Stern II. Gr., β III. Gr., und γ IV. Gr. Das Sternbild ist sichtbar am östlichen Himmel vom Mai bis October nach Mitternacht, hingegen am westlichen vom Novembr. bis April vor Mitternacht. Der letzte Stern γ heißt Mesarthim; durch ihn zog man vor länger als 2200 Jahren den Colur der Nachtgleichen. (Vergl. 1 Thl. S. 160.)

Alignements: Eine Linie aus Polar durch Alamak (in der Andromeda) trifft auf α im Widder; β

und α mit Mirach (in der Andromeda) bilden ein gleichschenkliges Dreieck. Auch trifft eine Linie aus β durch α (Capella) im Fuhrmann verlängert auf α und β im Widder.

Grenznachbarn: Der Wallfisch, der Stier, die Fliege, der Triangel, die Fische.

Anzahl der Sterne: 42.

Anmerkung. Der Stern α steht den 25. Oktbr. Nachts 12 Uhr im Meridian.

32.
Der Stier.
(Herbstgestirn.)

Ein sehr kenntliches Sternbild; denn es enthält einen Stern I. Gr. mit röthlichem Lichte, genannt Aldēbărăn (das Ochsenauge). Ferner sind in diesem Gestirne die Plejaden *), (auch das Siebengestirn oder die Gluckhenne mit dem Küchlein genannt), ein Häuflein dicht beieinanderstehender Sterne, das fast einer Nebelwolke gleicht; desgleichen die Hyaden, ebenfalls eine Sterngruppe nahe am Ochsenauge. Das ganze Sternbild ist von Ende April bis Juli unsichtbar.

Alignements: Eine Linie von Polar zwischen Capella und Perseus hindurch trifft Aldebaran; desgleichen eine Linie aus dem Jacobsstabe (vergl. weiter unter Nr. 37) aufwärts. Auch bilden Aldebaran und die Hyaden ein lateinisches, horizontalliegendes Y oder eiu fast gleichschenkliges Dreieck. Eine Linie rechts aus den Oberrädern des großen Bären trifft auf Capella und weiter auf die Plejaden.

Grenznachbarn: Der Orion, der Wallfisch, der Widder, die Fliege, der Perseus, der Fuhrmann.

---

*) In denselben soll Alcyone die Centralsonne sein. Siehe weiter unter.

Anzahl der Sterne: 206.

Anmerkung. Alcyone steht den 18. October und Aldebaran den 30. October Nachts 12 Uhr im Meridian.

V. Sternbilder außerhalb des Thierkreises nach der südlichen Hemisphäre hin.

Diese gehen vom Thierkreise bis zum Äquator und darüber hinaus bis zum 40° südlicher Breite, wo sich für die Bewohner des 50° nördlicher Breite der wahre Horizont endigt. Sie sind also nur zu gewissen Zeiten sichtbar und oft nur theilweise.

33.

Der südliche Fisch.

(Herbstgestirn.)

Von diesem am Ende unsers südlichen Horizontes befindlichen Sternbilde geht uns nur ein Theil auf, und zwar ein Stern I. Gr., genannt Fomahand und Fomalhaut (das Fischmaul). Dieser Stern ist unsichtbar von Mitte Januar bis Ende Juni; sichtbar im Juli und August nach Mitternacht am östlichen, und vom September bis Anfang Januars vor Mitternacht am westlichen Himmel.

Alignements: Eine Linie durch die rechte Seite des Quadrats im Pegasus (Nr. 19.) d. h. der nach dem Delphin zu liegenden Seite, verlängert aus β (Scheat) durch α (Markab) trifft auf Fomahand tief am Horizonte.

Grenznachbarn: Der Wassermann, der Steinbock, der Wallfisch.

Anzahl der Sterne: 32.

Anmerkung. Vergleiche bezüglich Fomahand die Anmerkung zu Nr. 29.

34.

Der Wallfisch.

(Wintergestirn.)

Ein großes Sternbild, das sich größtentheils südlich vom Äquator ausbreitet. Es ist kenntlich an 2 Sternen II. Gr. α (Menkar) und β (Deneb kaitos). Sichtbar vom November bis März vor Mitternacht am westlichen Himmel. Der Stern β steht den 2. Oktober, der Stern α den 6. November Nachts 12 Uhr im Meridian.

Alignements: Eine Linie aus dem Polar durch Algol im Perseus trifft auf Menkar, welcher mit den Plejaden und mit α im Widder ein gleichschenkliges Dreieck, ferner mit α im Knoten des Fischbandes ein verschobenes Viereck bildet. Auf β (Deneb kaitos) trifft 1) eine Linie aus Algol durch α im Widder, sehr verlängert; 2) eine Linie aus der linken Seite des Quadrats im Pegasus, — etwas links gedrückt.

Grenznachbarn: Der Stier, der Widder, die Fische, der Wassermann, und der Eridanus.

Anzahl der Sterne: 102.

Anmerkung. Merkwürdig ist in diesem Sternbild der Stern Mira (Stella mira, der wunderbare Stern), von welchem weiter unten bei den veränderlichen Sternen die Rede sein wird. Eine aus Aldebaran etwas rechts gebogene Linie durch Menkar trifft ihn; auch bildet Menkar mit 2 Sternen III. Gr., γ und δ ein etwas größeres Dreieck, als die Kopfsterne des Widders eines bilden, unter welchem jenes nach dem Horizonte zu liegt. Zieht man nun eine Linie aus Menkar durch δ, so trifft dieselbe gleichfalls den nächstfolgenden Stern Mira.

37.

Der Fluß Eridanus.

(Wintergestirn.)

Dieses Sternbild, welches nur einige kenntliche Sterne hat, und zwar einen Stern II. Gr. β und einige III. und IV. Gr., windet sich von Rigel (in Nr. 37) aus, den manche Astronomen mit zu diesem Sternbild gerechnet haben, in vielfachen Krümmungen bis unter unseren Horizont hinab. Sein Hauptstern I. Gr., Namens Achernar, geht uns nie auf.

Alignements: Eine Linie aus dem Polar durch die Plejaden trifft auf γ.

Grenznachbarn: Orion, Hase und Wallfisch; die übrigen liegen unter dem südlichen Horizonte.

Anzahl der Sterne: 85.

36.

Die Taube.

(Wintergestirn.)

Dieses Sternbild, das uns nur zum Theil aufgeht, ist kenntlich an 2 Sternen II. und III. Gr. die schräge untereinander stehen, nur in der Dämmerung des südlichen Horizontes schimmern, und mit einem Stern IV. Gr. ein stumpfwinkliges Dreieck bilden, so daß der Stern α II. Gr. den stumpfen Wink bildet,

Alignements: Eine Linie aus Prokyon (in Nr 40) durch Sirius (in Nr. 41) trifft auf das $\triangle$. Wir sehen es nur im Winter, wenn der Hund hoch am südlichen Himmel steht.

Grenznachbarn: Der große Hund, Eridanus und einige uns nie aufgehende südlichen Sternbilder.

Anzahl der Sterne: 15.

37

Orion.

(Wintergestirn)

Dieses Sternbild ist unstreitig das prachtvollste am ganzen Himmel, theils wegen seiner Größe, theils wegen der hellleuchtenden Sterne, aus denen es besteht. Da dasselbe, wie der große Bär, ebenfalls dient, um an seine Sterne mancherlei Verbindungslinien zur Auffindung anderer Sterne und Sternbilder anzuknüpfen, so wollen wollen wir die 7 Hauptsterne gleichfalls mit großen, zur Unterscheidung von denen des großen Bären aber bestrichenen Buchstaben A′, B′, C′, D′, E′, F′ und G′ bezeichnen.

Die beiden Sterne I. Gr. befinden sich in der linken Schulter und am Fuße, von welchen (α) A′ Beteigeuze (der Blutstern) nnd der andere (β) B′ Rigel (der Fußstern) heißt. — Der Stern (γ) II. Gr. C′, welcher in der rechten Schulter neben Beteigeuze rechts steht, heißt Bellatrix. Diese 3 Sterne A′, B′, C′ bilden mit einem Sterne III. Gr. $\varkappa$ ein unregelmäßiges Viereck oder Trapez, in dessen Mitte 3 Sterne II. Gr. D′, E′, F′ sehr nahe nebeneinander in einer etwas schrägen Richtung, jedoch in grader Linie stehen, und die Namen: der Gürtel, oder die drei Könige oder gewöhnlicher der Jakobsstab, führen.

Alignements sind hier anzugeben nicht nöthig; allenfalls: eine Linie aus Polar durch Capella trifft dasselbe. Zu bemerken ist noch, daß Orion vom Mai bis Juli unsichtbar ist, und von August bis Dezember am östlichen, vom Dezember aber bis zum April am westlichen Himmel leuchtet. Drei Sterne V. Gr. über Orion heißen die Nuß, welche mit A′ und C′ ein △ bilden.

Grenznachbarn: Der Hase, der große Hund, die Zwillinge, der Stier und Eridanus.

Anzahl der Sterne: 90.

Anmerkung. Rigel steht den 9. Dezember, Beteigeuze den 18. Dezember Nachts 12 Uhr im Meridian.

38.
Der Hase.
(Wintergestirn.)

Ein kleines jedoch leicht kenntliches Sternbild, das unter dem Orion befindlich ist und aus einem Stern III. und mehreren IV. und V. Gr. besteht.

Alignements: Eine Linie aus A′ durch $\varkappa$ im Orion, trifft auf α und β; desgleichen eine Linie aus Sirius durch β im großen Hund (Nr. 39).

Grenznachbarn: Der große Hund, Orion, Eridanus und einige südlichen Sternbilder.

Anzahl der Sterne: 20.

39.
Der große Hund.
(Wintergestirn.)

Sehr leicht kenntlich an dem größten und am hellsten leuchtenden Fixsterne, welcher Sirius heißt. Er bildet mit 3 Sternen II. Gr. ein Viereck, ist vom Mai bis Ende August unsichtbar, vom September bis Dezember am östlichen, und vom Januar bis Ende April am westlichen Himmel sichtbar.

Alignements: Eine Linie aus dem Jakobsstabe nach dem Horizonte zu trifft auf Sirius.

Grenznachbar: Orion, Hase, Taube, Argo.

Anzahl der Sterne: 54.

Anmerkung: Sirius steht den 30. Dezember Nachts 12 Uhr im Meridian.

40.
Der kleine Hund.
(Wintergestirn.)

Auch dieses Sternbild links vom Orion, nahe an der Milchstraße, ist leicht kenntlich an einem Stern I.

Gr., genannt Prokyon (der Vorhund) und einem dabei stehenden Stern III. Gr. Unsichtbar von Mitte Mai bis Mitte August, dagegen sichtbar vom August bis Januar am östlichen und vom Januar bis Mitte Mai am westlichen Himmel; Prokyon steht den 9. Januar Nachts 12 Uhr im Meridian.

Alignements: Prokyon bildet mit Sirius und Beteigeuze ein fast gleichseitiges Dreieck.

Grenznachbarn: Der Krebs, die Zwillinge, die Wasserschlange.

Anzahl der Sterne: 54.

41.

Die Hyder oder Wasserschlange.

(Frühlingsgestirn.)

Dieses Sternbild dehnt sich am südlichen Himmel sehr weit aus und zwar beginnt es mit dem Kopfe unterm Krebs, schlängelt sich tief unterm Löwen hinweg, dann unter der Jungfrau vorbei und endet an der Wage. Es hat blos einen Stern II. Gr., genannt Alphard (das Hyderherz), die übrigen sind größtentheils IV. Gr. Es ist unsichtbar vom Juni bis Mitte September, hingegen sichtbar vom September bis Februar im Osten und vom Februar bis Ende Mai's im Westen. Alphard steht den 6. Februar Nachts 12 Uhr im Meridian.

Alignements: Eine Linie aus Castor durch Pollux nach dem Horizonte zu trifft auf Alphard; auch bildet dieser Stern mit Regulus (im Löwen) und Prokyon (im kleinen Hund) ein ziemliches rechtwinkliges Dreieck, dessen Hypothenuse die Linie zwischen beiden letztern ist.

Grenznachbarn: Eridanus; die übrigen gehen uns nicht auf.

Anzahl der Sterne: 60.

Mit diesem Sternbild sind die beiden folgenden verbunden, nämlich:

42.

Der Becher.

(Frühlingsgestirn.)

Von Alphard links befindet sich zuerst der Becher, welcher aus Sternen IV. Gr. besteht, die einen sehr kenntlichen Bogen bilden.

Alignements: Eine Linie von Pollux durch Regulus nach dem Horizonte trifft auf den Becher.

Grenznachbarn: Er ist befindlich auf der Wasserschlange und liegt (steht nicht) unterm großen Bären.

Anzahl der Sterne: 13.

43.

Der Rabe.

(Frühlingsgestirn.)

Dieser befindet sich links vom Becher und bildet mit 3 Sternen III. und 2 IV. Gr. ein Trapez.

Alignements: Eine Linie aus C (im Bären) durch Denebola trifft ihn; auch steht derselbe rechts von der Spica.

Grenznachbarn: Er ist gleichfalls auf der Hyder befindlich und zwar unter der Jungfrau.

Anzahl der Sterne: 10.

Zweite Klasse.

Schwerer unterscheidbare Sternbilder.

Zu diesen gehören diejenigen, welche nur Sterne IV., V. und VI. Gr. u. s. w. haben, und welche nur

mit gesundem und scharfem Auge wahrgenommen werden können. Kurzsichtige müssen sich einer vorzüglich guten Brille bedienen, wenn sie die Stellung dieser Sterne gegen einander erkennen wollen. Wir führen, da sie keine leicht kenntlichen Sterne haben, im Folgenden nur ihre Lage an.

I. auf der nördlichen Seite der Milchstraße.

44.

Der Erntehüter.

Dieses kleine Sternbild besteht aus verschiedenen Stenen V. Gr. Eine Linie von Polar zu γ in der Casiopeja durchschneidet den Kopf. Anzahl der Sterne 7.

45.

Der Camelopard oder Giraffe.

Auch dieses Sternbild hat eine große Menge Sterne, die vom Perseus bis zum Polar reichen. Eine Linie von Capella zum Polar durchschneidet es. Anzahl der Sterne: 69.

46.

Das Rennthier.

Es befindet sich mit seinen kleinen Sternen nahe am Polar. Eine Linie vom ersten, wie vom zweiten Hüter (β und γ im kleinen Bären) durch Polar durchschneidet es. Anzahl der Sterne: 12.

47.

Der Luchs.

Seine Lage ist zwischen dem großen Bären einerseits, und zwischen dem Fuhrmannn und den Zwillingen andrerseits. Linien von A (im Bären) zu Capella und und von A und B zu Castor und Pollux durchschneiden es. Anzahl der Sterne: 45.

48.

Der Mauerquadrant.

Er steht zwischen den Kopfsternen des Bootes und und einigen Sternen des Drachen. Eine Linie von Gemma (in der Krone) zu den Hütern durchschneidet ihn. Anzahl der Sterne: 12.

49.

Das Haupthaar der Berenice.

Dieser dichte Haufe kleiner Sterne wird gefunden, wenn man eine Linie von Carlsherz (in den Jagdhunden) zum Regulus oder eine von E und F (im Bären) durch Carlsherz zieht, von denen die erste das Haar durchschneidet, die andere es trifft. Anzahl der Sterne: 43.

50.

Der kleine Löwe.

Dieser liegt über dem großen und zwar zwischen diesem und dem großen Bären, und ist kenntlich an einem Sterne III. und dreien IV. Gr., die den Krallen der beiden Hinterfüße des großen Bären sehr nahe sind. Eine Linie aus Regulus durch γ (Geba im großen Löwen) nach dem großen Bären zu durchschneidet den kleinen Löwen und geht nahe an dem Sterne III. Gr. vorbei. Sterne: 55.

II. in der Milchstraße.

51.

Der sobieski'sche Schild.

Ein kleines Dreieck, das von einer Linie, die man aus dem Delphin durch Atair im Adler zieht, durchschnitten wird. Sterne: 16.

52.

Der poniatowski'sche Stier.

Dieses Sternbild, westlich vom Adler bildet ein lateinisches V, wie die Hyaden, auf welche Gruppe eine Linie aus Polar durch Etanie im Drachen trifft. Sterne: 18.

III. auf der südlichen Seite der Milchstraße.

53.

Die Fliege.

Kenntlich ist dieses kleine Sternbild an einem Stern IV. und 2 Sternen V. Gr., die ein kleines Dreieck bilden und zwischen dem Widder und dem Medusenhaupte stehen. Der Stern α im Widder, Algol (im Medusenhaupt) und die Plejaden bilden ein Dreieck, das die Fliege einschließt. Sterne: 4.

54.

Der kleine Triangel.

Er liegt gerade unterm großen Triangel, nicht weit von der Fliege und ist kaum kenntlich an seinen 3 Sternen VI. Gr. Sterne: 7.

55.

Die Eidechse.

Nicht weit vom Schwanze des Schwans, nahe an der Milchstraße, sehr schwer kenntlich. Sterne: 12.

56.

Das Füllen.

Vier Sterne IV. Gr., die den Kopf dieses Sternbilds ausmachen, welcher hinterm Kopfe des Pegasus hervorragt, bilden ein irreguläres Viereck. Sterne: 10.

Dritte Klasse.

Teleskopische Sternbilder.

Diese nur mit bewaffneten Augen aufzufindenden Sternbilder, die man in neuerer Zeit aus den sogenannten unförmlichen Sternen formirt hat, sind folgende:

57. Die Buchdruckerwerkstatt mit 28 Sternen, zwischendem kleinen Hunde und dem obern Theile des Schiffs Argo; 58. Die Katze (wieder vom Himmel und von den Sternkarten verschwunden) zwischen der Wasserschlange und der Luftpumpe mit 12 Sternen VI. bis VIII. Gr.; 59. Der Compaß mit 7 Sternen; 60. Die Luftpumpe mit 16 Sternen; 61. Der uranische Sextantmit 54 Sternen; 62. Der brandenburg'sche Scepter mit 7 Sternen; 63. Der Grabstichel mit 15 Sternen; 64. Der chemische Apparat oder Ofen mit 39 Sternen; 65. Die Elektrisirmaschine mit 9 Sternen; 66. Die Bildhauerwerkstatt mit 28 Sternen; 67. Die Georgsharfe mit 9 Sternen; 68. Der Luftballon mit 5 Sternen; 69. Das Mikroskop mit 10 Sternen; 70. Der Zirkel mit 11 Sternen; 71. Der Einsiedlervogel, genannt Solitär mit 22 Sternen; 72. Herschels Teleßkop mit 8 Sternen; 73. Die Friedrichsehre mit 8 Sternen; 74. Der Fuchs mit der Gans mit 35 Sternen; 75. Der Cerberus mit 13 Sternen; 76. Das Lineal und Winkelmas mit 15 Sternen; 77. Die südliche Krone mit 9 Sternen; 78. Das astronomische Fernrohr mit 24 Sternen; 79. Der Pfeil mit 18 Sternen; 80. Der Berg Mänalus mit 9 Sternen.

Anmerkung. Zählen wir nun die Sterne in diesen 80 Sternbildern, die uns noch in unsern nördlichen Breitengraden aufgehen, zusammen, so erhalten wir:

Nr.	1 bis	20	=	1218	Sterne
—	21 —	32	=	1144	„
—	33 —	43	=	535	„
—	44 —	56	=	310	„
—	57 —	80	=	451	„
			Summe:	3658	„

von welchen wir einen großen Theil nicht einmal mit unbewaffneten Augen erkennen und von welchen wir an einem heitern Abende kaum nur $\frac{4}{7}$, also höchstens 2000, am gestirnten Himmel gewahren können. Es ist also eine offenbare Uebertreibung, wenn der Dichter singt: „Siehst du die Myriaden Sonnen dort leuchten in dem Sternenzelt u. s. w."

Vierte Klasse.

Sternbilder unter unserm Horizonte.

Diese gehen nur den Bewohnern der südlichen Hemisphäre ganz, und den Bewohnern der diesseitigen heißen Zone zum Theil auf, und wir führen dieselben nur der Vollständigkeit halber hier an.

81. Der Phönix mit 24 Sternen; 82. Der Toucan oder die amerikanische Gans mit 18 Sternen; 83. Die männliche Wasserschlange mit 20 Sternen; 84. Die Pendeluhr mit 24 Sternen; 85. Der Kranich mit 20 Sternen; 86. Das Schiff Argo, von dessen Obertheile uns einige Sterne III. Gr. aufgehn, mit 117 Sternen; 87. Die Carlseiche mit 17 Sternen; 88. Der Centaur mit 48 Sternen; 89. Das südliche Kreuz *) mit 11 Sternen; 90. Der

*) Das südliche Kreuz ist das ausgezeichneteste Sternbild am südlichen Himmel. Die 4 Hauptsterne, welche es bilden, werden im Almagest, also in der Epoche des Hadrian und Antonin des Frommen, den Hinterfüßen des Centauren beigezählt. Zur Zeit des Claudius Ptolomäus

Altar mit 8 Sternen; 91. Der Wolf mit 34 Sternen; 92. Der südliche Triangel mit 5 Sternen; 93. Der Indianer mit 17 Sternen; 94. Der Tafelberg mit der großen und kleinen Wolke, mit 8 Sternen; 95; Der Schwert — oder Goldfisch mit 15 Sternen; 96. Der Paradiesvogel mit 12 Sternen; 97. Das rhomboidische Netz mit 9 Sternen; 98. Die Maler-Staffelei mit 10 Sternen; 99. Der Reflexions- oder Seeoctant, in welchem Sternbilde jetzt der Südpol liegt, mit 43 Sternen; 100. Der Pfau mit 23 Sternen; 101. Die Boussole mit 14 Sternen; 102. Die Biene mit 9 Sternen; 103. Das Chamäleon mit 16 Sternen; 104. Das Einhorn mit 34 Sternen; 105. Der Quadrant mit 12 Sternen.

Summe dieser Sterne 668
Summe der nördlichen 3658

Hauptsumme 4326 Sterne.

Anmerkung 1. Von diesen 105 Sternbildern waren den Alten 49 bekannt; die übrigen sind erfunden und benannt worden nach und nach von Kirch, Hevel, Poczobut, Halley, Bayer, Le Monnier, Lalande, Lacaille, Royer, Hell und Bode.

Anmerkung 2. Da die Lage der Erdachse in Beziehung auf den Weltenraum einer Veränderung unterworfen ist, wie wir S. 160 (im I. Theile d. W.)

---

erreichte der schöne Stern am Fuß des südlichen Kreuzes bei seinem Durchgang durch den Meridian in Alexandrien noch 6° 10′, Höhe, während er jetzt daselbst mehrere Grade unterm Horizonte culminirt. Pigafetta nennt es ein Wunderkreuz. In den spanischen Niederlassungen im tropischen Amerika bediente man sich sonst, wie jetzt der verschiedentlich geneigten oder senkrechte Stellung desselben als einer Himmelsuhr; für unsere nördliche Gegend, bis $52\frac{1}{2}$° nördlicher Breite fing es an unsichtbar zu werden um 2900 vor unserer Zeitrechnung, indem es sich früher mehr als 10° erhob.

ersahen, und diese Achse um den Pol der Ekliptik einen Kreis beschreibt, etwa in 25700 Jahren, so folgt daraus, daß für verschiedene Zeiten auch ein verschiedener Polarstern sein wird. Verzeichnet man nämlich auf einem Himmelsglobus aus dem Pole der Ekliptik mit einem Halbmesser von $23^1/_2{}^\circ$ einen Kreis, so findet man diejenigen Sterne, welche vor Christi Geburt Polarsterne waren und es nach Christo nach und nach sein werden.

2700 J. vor Chr. der Stern α im Drachen.
2150 — nach — — — α im kleinen Bären nur noch 20 Miunter vom Pole, während er jetzt noch 1° 30′ davon entfernt ist.
4200 J. nach Chr. der Stern γ im Cepheus.
6000 — — — — — β — —
7500 — — — — — α — —
10200 — — — — — α (oder Deneb) im Schwan.
14000 — — — — — α (oder Wega) in der Leier.

Diesem glänzendsten aller Polarsterne folgen dann nur Sterne IV. Gr. und noch geringere bis 24,900 nach Chr. der Cyclus wieder beginnt, wie oben.

Unser gegenwärtiger Polarstern, der diesen Rang ungefähr seit den Zeiten Hipparchs einnimmt, wird ihn noch etwa 3000 Jahre behaupten. Dann werden für unsere Nachkommen mehrere jetzt sichtbare Sternbilder verschwinden, hingegen auch andere uns jetzt unsichtbare sichtbar werden. So für die Bewohner bis zum 52 Breitengrad werden nach und nach über den Horizont rücken: der Kranich, der Wolf, der Centaur, der Indianer, der Altar, der Pfau, der Paradiesvogel, das südliche Kreuz, der südliche Triangel, der Toucan, der Phönix, und mehrere uns jetzt unsichtbare Sterne des Eridanus und der Argo. Dagegen werden unsern Nachkommen für mehrere Jahrtausende gänzlich verborgen bleiben: der Orion, der große Hund, das Einhorn, der Hase, die

Taube, der kleine Hund, die Wasserschlange mit dem Raben und dem Becher, der uns jetzt noch sichtbare Theil des Schiffs Argo und des Centauren, der südliche Fisch mit Fomahand und der größte Theil des Wallfisches. — Von allen Sternen erster Größe, wird blos Canopus unsern Gegenden für immer verborgen bleiben.

Zweites Kapitel.

Die Astrognosie.

Die Astrognosie (Sternkenntniß) soll uns nun, nachdem wir durch die Astrothesie die Sternbilder übersichtlich haben kennen gelernt, Anweisung ertheilen, wie wir die in unsern Gegenden aufgebenden auf eine leichte Weise am Himmel selbst auffinden können. Zuvor bemerken wir aber erst noch Folgendes.

§. 1. Fortwährende Veränderung des gestirnten Himmels.

Die Sterne gehen uns bekanntlich im Osten auf und im Westen unter. Daß dieses Auf- und Untergehen von der täglichen Bewegung der Erde um ihre Achse (Rotation), deren nördlicher Pol, wie wir vorhin schon andeuteten, in gerader Linie auf einen Punkt in der Nähe des Polarsterns oder des Sterns α im kleinen Bären gerichtet ist, herrühre, bezweifelt heut zu Tage Niemand mehr, der nur einige Kenntnisse von der Einrichtung des Weltgebäudes hat. Da nun die Fixsterne in ihrer gegenseitigen Stellung fest und unbeweglich zu beharren scheinen, so sollte man meinen, daß wir einen Abend und alle Abende immer dieselben Sterne an einem und demselben Orte, zu einer und derselben Zeit gewahren müßten, indem die Erde regelmäßig ihre Rotation binnen 24 Stunden vollendet; z. B. das Sternbild der

Leier stände uns 10 Uhr Abends gerade im Zenith, so müßten wir es in 4 oder 8 Wochen immer nur um 10 Uhr erblicken; allein dies ist bekanntlich nicht der Fall. Vielmehr bemerken wir, daß der gestirnte Himmel z. B. am 1. Januar Abends 10 Uhr ein ganz anderer ist, als der am 1. Juli um dieselbe Zeit u. s. w. Es fragt sich daher, welche Ursache diesen steten Wechsel des gestirnten Himmels hervorbringe?

§. 2. Ursache der steten Veränderung des Sternhimmels.

Keine andere Ursache dieser steten Veränderung ist, als die Doppelbewegung der Erde, nämlich ihre Rotation und Revolution. Wir haben bereits S. 90 (im 1. Thl. d. W.) gesehen, daß die Erde, so oft sie sich um ihre Achse dreht, einen Sterntag vollendet, und weil sie zu gleicher Zeit auch in ihrer Bahn fortrückt, sie sich täglich noch soviel um ihre Achse weiter drehen muß, als erforderlich ist, bis auch die Sonne in den nämlichen Meridian kommt. Dieß beträgt 3 Minuten 56 Secunden. Stellen wir uns nun, wie bei den Fixsternen die Erde als ruhend, die Sonne aber sich als um die Erde bewegend vor, so wird es klar, daß die Sonne etwas mehr Zeit gebraucht, als die Fixsterne, nämlich so viel als die so eben angegebene, um wieder am folgenden Tage an einem und demselben bestimmten Punkte zu erscheinen. Es müssen also die Fixsterne an jedem Abend fast 4 Minuten früher culminiren, d. h. ihren höchsten Punkt am Himmel erreichen, als am Abende zuvor, mithin auch 4 Minuten früher auf- und untergehen. Dieß macht in einem Monate ($4' \times 30$) 2 Stunden aus, so daß uns die Stellung der Sterne z. B. am 1. März Abends 6 Uhr fast ebenso erscheint, als sie uns am 1. Februar Abends 8 Uhr, und am 1. Januar Abends 10 Uhr u. s. w. erscheint.

Daher kommt es also, daß wir in jeder Jahreszeit größtentheils andere Sternbilder am Himmel erblicken,

weil die, welche wir z. B. an heitern Winterabenden, bemerken, im Sommer am Tage über uns am Himmel hingehen und natürlich wegen des Sonnenlichtes nicht von uns gesehen werden können.

§. 3. Eintheilung der Sternbilder nach den Jahreszeiten.

Wir haben schon in der Astrothesie bei den Sternbildern die Jahreszeit bemerkt, und zwar bei denen der ersten Klassen. Von selbst versteht es sich, daß die Gränzen zwischen Frühlings- und Sommer-, Sommer- und Herbst-, Herbst- und Wintergestirnen, nicht allzustreng zu nehmen sind; denn die folgende Eintheilung bezieht sich blos auf die am meisten passende Zeit, zu welcher sie vor Mitternacht culminiren, also am besten beobachtet werden können.

Sichtbar sind:

I. zu allen Jahreszeiten die sogenannten Circumpolargestirne, d. h. diejenigen, welche sich in der Gegend des nördlichen Pols am Himmel um den Polarstern befinden, und die uns nie untergehen. 1) Der kleine Bär; 2) der große Bär; 3) der Drache; 4) der Cepheus; 5) die Cassiopeja; 6) der Perseus theilweise.

II. Frühlingsgestirne: 7) Der große Löwe; 8) die Jungfrau; 9) die Wasserschlange; 10) der Wassermann; 11) der Becher; 12) der Rabe.

III. Sommergestirne: 13) Die Jagdhunde; 14) Bootes; 15) die nördliche Krone; 16) der Herkules; 17) der Schlangenmann; 18) die Wage; 19) der Scorpion; 20) der Schütze; 21) der Steinbock; 22) Antinous; 23) der Adler; 24) die Leier; 25) der Schwan; 26) der Delphin; 27) der Pegasus; 28) der südliche Fisch; 29) die Andromeda; 30) der große Triangel; 31) der Widder; 32) die Fische; 33) der Perseus.

IV. Herbstgestirne: Außer mehreren vorhergenann-

ten, namentlich dem südlichen Fische, noch 34) der Stier und 35) der Fuhrmann.

V. Wintergestirne: 36) die Zwillinge; 37) der Orion; 38) der große Hund; 39) der kleine Hund; 40) der Krebs; 41) der Hase; 42) die Taube; 43) der Eridanus.

§. 4. Methodische Anweisung, die vorbeschriebenen Sternbilder am Himmel nach und nach selbst auffinden zu lernen.

Am leichtesten lernt man freilich die Sternbilder kennen, wenn man sie sich von Zeit zu Zeit durch einen Sternkundiger am Himmel selbst zeigen läßt; allein da nicht Jeder Gelegenheit hat, den Unterricht eines solchen zu genießen, so wird der, welchem es ein Ernst ist, den gestirnten Himmel kennen zu lernen, wohl thun, wenn er sich nach folgender Anweisung richtet und wo möglich, nicht davon abweicht.

Vor allen Dingen darf man die Sache nicht ungefähr dadurch übertreiben, daß man an einem Abende mehr Sternbilder aufsuchen und kennen lernen will, als die Anweisung vorschreibt; denn dadurch entsteht ein Wirrwarr im Kopfe, man wird bei der Wiederholung ungeduldig und verdrießlich, und leistet am Ende auf das Ganze Verzicht. Um nicht in diesen bedauerlichen Fall zu kommen, gehe man ja nur stufenweise zu Werke und halte sich streng an folgende Lectionen, in welcher die nach und nach kennen zu lernenden Sternbilder für bestimmte Zeitpunkte angegeben sind. Zuvor suche man die Sternbilder nach den Nummern in der Astrothesie auf, präge sich die Figur nach einer Sternkarte ein, ziehe dann die angegebenen Alignements auf derselben und verfüge sich dann zu der angegebenen Zeit an einem schönen, heiteren Abend in die freie Natur und beginne da den Selbstunterricht.

A. September 8 Uhr; Oktober 6 Uhr Abends, und

zwar in der ersten Hälfte eines jeden dieser Monate in der zweiten Hälfte eine Stunde früher.

I. Lection. Nr. 1. Der große Bär; Nr. 2. Der kleine Bär; Nr. 13. Der Fuhrmann (mit Capella), welcher in Nord=Nord=Ost nahe an und in der Milchstraße hoch überm Horizonte steht.

II. Lection. Nr. 11. Cassiopeja (in der Milchstraße); Nr. 18. Andromeda (ziemlich hoch nach Süd=Ost); Nr. 19. Pegasus und sein Quadrat, nach Süd=Süd=Ost.

III. Lection. Nr. 10. Cepheus, nicht weit vom Polar, in der Richtung nach Nord=Nord=Ost. Nr. 12. Perseus nach Nordost, tief in der Milchstraße. Nr. 20. der große Triangel, rechts von der Milchstraße nach Ost=Nord=Ost.

IV. Lection. Nr. 3. Der Drache; Nr. 5. Der Bootes (mit Arctur) im Westen; Nr. 4. Die Jagdhunde nach West=Nord=West; Nr. 6. die nördliche Krone, (mit Gemma) ziemlich hoch in West. Der Drachenkopf hoch nach Westen gerichtet.

V. Lection. Nr. 7. Die Leier (mit Wega) sehr hoch an der Westseite des Meridians, fast im Zenith. Nr. 14. Der Schwan, links von Wega, gleichfalls hoch in der Milchstraße Deneb. Nr. 15. Der Adler, nahe im Süden aber ziemlich hoch, Atair, am südlichen Rande der Milchstraße. Nr. 28. Der Steinbock nach Süd=Ost.

VI. Lection. Nr. 9. Der Schlangenträger. Rechts nicht weit vom nördlichen Rande der getheilten Milchstraße nach West Ros Alhague. Nr. 8. Herkules, über Nr. 9. mit Ras Algethi.

VII. Lection. Nr. 17. Der Delphin, nicht weit vom südlichen Rande der Milchstraße. Nr. 29. Der Wassermann, tief im Südosten.

VIII. Lection. Nr. 16. Antinous, den eine Linie von Wega durch Atair verlängert trifft. Nr. 27.

Der Schütze, tief nach Süden, nicht weit vom südlichen Rande der Milchstraße.

IX. Lection. Nr. 31. Der Widder, tief nach Ost-Nord-Ost.

Mit Erlernung dieser Sternbilder muß sich der angehende Astrognost einstweilen begnügen und sie, wo möglich alle Abende wiederholen.

B. September 12 Uhr; Oktober 10 Uhr; November 8 Uhr; December 6 Uhr.

X. Lection. Nr. 30. Die Fische nach Süd-Ost. Nr. 32. Der Stier mit Aldebaran, mit den Plejaden und Hyaden, nach Südost, alle im Aufgange begriffen.

XI. Lection. Nr. 34. Der Wallfisch mit Deneb Kaitos und Baten Kaitos, nach Süd-Ost.

XII. Lection. Nr. 21. Die Zwillinge. Castor und Pollux in Nord-Nord-Ost. Nr. 33. Der südliche Fisch. Niedrig in Süd-Süd-West Fomahand

C. November 10 Uhr; December 8 Uhr; Januar 6 Uhr.

XIII. Lection. Nr. 22. Der Krebs. Nr. 37. Orion und Nr. 35. Eridanus in Ost-Süd-Ost.

D. December 10 Uhr; Januar 8 Uhr; Februar 6 Uhr.

XIV. Lection. Nr. 39. Der große Hund, tief nach Süd-Ost; Nr. 38. Der Hase unter Orion.

XV. Lection. Nr. 40. Der kleine Hund und Nr. 36. Die Taube.

E. Februar 10 Uhr; März 8 Uhr.

XVI. Lection. Nr. 26. Der große Löwe. Nr. 24. Die Jungfrau;

XVII. Lection. Nr. 41. Die Wasserschlange; Nr. 42. Der Becher; Nr. 43. Der Rabe.

F. April 12 Uhr; Mai 10 Uhr; Juni 8 Uhr.

XVIII. Lection. Nr. 25. Die Wage, tief nach Süd-Ost.

G. Mai 12 Uhr; Juni 10 Uhr.

XIX. Section. Nr. 26. Der Scorpion mit Antares im Süden dem Horizonte nahe.

Derjenige nun, welcher die Mühe nicht gescheut hat, die vorstehenden Hauptsternbilder am Himmel selbst kennen zu lernen, wird sich reich belohnt fühlen und in Erforschung der Wunder des Himmels immer weiter schreiten.

§. 5. Stellungen der Gestirne in jedem Monate nach der Windrose.

Da es für den Anfänger in der Astrognosie erwünscht sein muß, zu wissen, welche Gestirne in jedem Monat sichtbar sind, indem uns, wie wir schon bemerkt haben, der gestirnte Himmel zu verschiedenen Zeiten verschieden erscheint, so wird folgende Angabe des Standes der Gestirne für jeden Monat nicht ohne Nutzen sein, und zwar ist diese Angabe nach der Windrose gemacht worden d. h. nach der möglichst genauen Bezeichnung der Himmelsgegenden. Bekanntlich nennt man Windrose die den Horizont vorstellende und nach 32 Windstrichen eingetheilte Scheibe eines Compasses, weil dieselbe einige Aehnlichkeit mit einer Rose hat. Die 4 Gegenden: Nord, Süd, Ost, West, — welche die Scheibe oder den Horizont in 4 Quadranten theilen, nennt man Hauptgegenden, während die kleineren Abtheilungen Nebengegenden heißen. Mitten zwischen je zwei der 4 Hauptgegenden liegen 4 Nebengegenden; die Benennung jeder dieser Nebengegenden wird aus dem Namen der beiden Hauptgegenden, zwischen welche sie fällt, zusammengesetzt, doch dergestalt, daß Norden und Süden in Benennung jedesmal vorangehen. Sie heißen daher NW (Nordwest), NO (Nordost), SW (Südwest) und SO (Südost). Mitten zwischen je zwei dieser 8 Nebengegenden hat man ferner 8 neue Nebengegenden als: NNO (Nord-Nord-Ost), zwischen N und NO; ONO (Ost-Nord-Ost) zwischen NO

und O; OSO (Ost=Süd=Ost) zwischen O und SO; SSO (Süd=Süd=Ost) zwischen SO und S. SSW (Süd=Süd=West) zwischen S und SW; WSW (West=Süd=West) zwischen W und SW; WNW (West=Nord=West) zwischen W und NW; NNW Nord=Nord=West) zwischen N und NW. — Die weitere Eintheilung dieser Windrose übergehen wir, da die angegebene für unsern Zweck genügend ist. — Daß jeder Himmelsbeobachter die 4 Hauptgegenden seines Wohn= und Beobachtungsortes genau kennen muß, versteht sich von selbst.

Januar.

Erste Hälfte zwischen 8 und 9 Uhr Abends.
Zweite " " 7 " 8 " "

a) Gen N der kleine Bär; dem Polarstern nahe, fast gerade abwärts Kochab (Nr. 2).

b) Gen NNO der große Bär, hoch; unterm Schwanze niedrig das Karlsherz (Nr.4).

c) Gen NNW der Drachenkopf (Nr. 3) niedrig; NW Deneb im Schwane (Nr. 14), aber tief.

d) Gen WNW die Cassiopeja, hoch (Nr. 11).

e) Im O nach ONO geht Regulus auf; ziemlich hoch in SSO glänzen Castor und Pollux; unter ihnen weiter nach SO Prokyon, und tief in SO Sirius. Im O rechts von Regulus der Krebs (Nr. 22.).

f) Zwischen SO und SSO unter der jetzt nach SO gerichteten Milchstraße, nicht sehr tief, zeigt sich das prachtvollste aller Sternbildern, der Orion (Nr. 37) in seiner Mitte der Jakobsstab, links hoch in ihm die Beteigeuze (der Blutstern), rechts hoch in ihm Bellatrix, und rechts tief in ihm Rigel.

g) Ueber Orion sehr hoch in OSO Capella im Fuhrmann (Nr. 13) rechts unter ihr die Böckchen, recht augenfällig das ganze Fünfeck, wovon der untere linke Stern die Spitze vom nördlichen Horn des Stiers ist.

h) Im S hoch die Plejaden, etwas links abwärts die Hyaden und der dunkelroth glänzende Aldebaran im Stier (Nr. 32).

i) Vom Rigel aus rechts schlängelt sich unter dem Stier nach dem Horizonte zu im Süden der Eridanus (Nr. 35).

k) Zwischen S und SSW nicht sehr hoch Menkar und rechts von ihm Mira; noch weiter gen SW ist Deneb Kaitos, alle im Wallfische (Nr. 34).

l) Im SW ziemlich hoch die Kopfsterne des Widders (Nr. 31) mit dem kleinen Mesarthim, durch welchen vor 2200 Jahren der Aequinoctialcolur gezogen wurde.

m) Links aufwärts über dem Widder der große Triangel (Nr. 20) und von ihm aus eine Linie zu die Plejaden durchschneidet das Sternbild der Fliege (Nr. 53).

n) Ueber diesen beiden Sternbildern liegt nach WSW zu die Andromeda (Nr. 18), deren Kopfstern Sirrah mit Scheat nach W, und Markab und Algenib nach WSW das sogenannte Quadrat des Pegasus (Nr. 19) bildet.

Anmerkung. Um die Entfernung der Sterne von einander nach dem Augenmaße zu schätzen, nimmt man an, daß die Sterne B und C im großen Bären 5° oder 10 Vollmondsbreiten von einander entfernt sind. Man darf also nur den rechten Arm gerade nach dem großen Bären hinrecken, den Zeige- und Mittelfinger auf B und C richten mit dem rechten Auge zwischen diesen Fingern, und mit deren Spitzen B und C decken, um 5° zu haben.

Februar.

Erste Hälfte zwischen 8 und 9 Uhr Abends.
Zweite „ „ 7 „ 8 „ „

Dies ist für diesen Monat die schönste Abendzeit zur Beobachtung des gestirnten Himmels.

Wir fangen unsere Betrachtung der Sternbilder jetzt auf der südlichen Seite der Milchstraße an, d. h. südlich in dem Sinne genommen, wie wir ihn oben (Kap. 1. §. 4.) bestimmt haben, daß nämlich die Seite der Milchstraße, welche nach dem Nordpole zu liegt, die nördliche und die ihr gegenüberstehende Seite die südliche heiße. Jetzt schlängelt sich dieselbe von SSO durch den Meridian und verliert sich NNW unter dem Horizont.

a) In WNW tief am Horizonte sieht man noch das Quadrat des Pegasus (Nr. 27).

b) W die Andromeda (Nr. 18).

c) WSW der große Triangel (Nr. 20) und der Widder (Nr. 31) mit Mesarthim und links die Fliege (Nr. 53).

d) SW hoch die Plejaden (Nr. 32), rechts Menkar im Wallfisch (Nr. 34) mit Mira.

e) SSW das Sternbild des Stiers (Nr. 32) ziemlich hoch mit den Hyaden und dem Aldebaran.

f) Nach S im Meridian ziemlich hoch der Orion (Nr. 27) und unter ihm der Hase (Nr. 38).

g) Rechts vom Orion an schlängelt sich nach SW der Eridanus (Nr. 35), dessen Stern γ eine Linie aus β im Fuhrmann durch Aldebaran gibt.

Nun wollen wir die Sternbilder der Milchstraße auf suchen und zwar unten von SSO, wo wir tief am Horizonte noch den Sirius (Nr. 39) erblicken.

h) Im untern Theile der Milchstraße finden wir kein kenntliches Sternbild, nur aufwärts nahe am rechten Rande derselben den Blutstern Beteigeuze (Nr. 37).

i) Weiter aufwärts nach NW den Fuhrmann (Nr. 13), dessen kenntliches Fünfeck mitten in der Milchstraße liegt.

k) Ueber ihm Perseus (Nr. 12) mit Algol im Medusenhaupt.

l) NW Cassiopeja (Nr. 11) und tief am Horizonte NNW Deneb im Schwan (Nr. 14).

Wir wenden uns nun auf die linke oder nördliche Seite der Milchstraße.

m) N tief am Horizonte, fast im Meridian Wega in der Leier (Nr. 7), desgl. dem Meridian nahe der Drachenkopf.

n) Zwischen NO und ONO der große Bär, desgl. tief am Horizonte Arctur (Nr. 5) im Aufgange begriffen.

o) Gerade in O unterm Vordertheile des großen Bären Denebola (Nr. 23) und nach SO Regulus.

p) Ziemlich hoch SSO der Krebs (Nr. 22), hoch nicht weit vom Meridian Castor und Pollux (Nr. 21), aus welchen eine Linie nach SO den Alphard (Nr. 41) tief am Horizonte trifft und zugleich den Krebs durchschneidet.

q) Unter den Zwillingen ziemlich hoch zwischen S und SSO Prokyon im kleinen Hund (Nr. 40) und tief am Horizonte Sirius (Nr. 39).

Anmerkung: In diesem Monate steht der Thierkreis am höchsten an dem südlichen Himmel, während er im August und Septbr. am niedrigsten steht.

März.

Die Milchstraße liegt jetzt zwischen 9 und 10 Uhr in der ersten, und zwischen 8 und 9 Uhr in der zweiten Hälfte des Monats, dem Beobachter rechts nach SW gekrümmt; beginnt zwischen S und SW und verschwindet in N und NNO.

Wir fangen, wie im vorigen Monate, abermals im tiefen N rechts von der Milchstraße an, und wir finden:

a) Gen WNW tief am Horizonte einige Sterne der Andromeda (Nr. 18), den großen Triangel (Nr. 20), die Kopfsterne des Widders (Nr. 31).

b) Nach W und von da nach WSW die Plejaden, Hyaden und Aldebaran im Stier (Nr. 32).

c) Nicht sehr hoch nach SW der Orion (Nr. 37), tief zwischen SW und SSW der Hase und Sirius (Nr. 39) geht SSW bald unter.

d) in der Milchstraße von S an, stoßen wir auf den Fuhrmann (Nr. 13), den Perseus mit Algol (Nr. 12) nach WNW zu liegend, hierauf Cassiopeja (Nr. 11) und zuletzt tief im N Deneb (Nr. 14) nahe am Horizonte.

e) Rechts am nördlichen Theile der Milchstraße erblicken wir nach NNO Wega (Nr. 7), weiter rechts nach ONO einige Hauptsterne vom Herkules (Nr. 8), ziemlich nahe dem Horizonte die nördliche Krone mit Gemma (Nr. 6).

f) Hoch zwischen OSO und O glänzt Arctur im Bootes (Nr. 5), das Viereck im großen Bären steht sehr hoch, unter dem Schwanze erblickt man Carlsherz (Nr. 4).

g) Zwischen SO und OSO geht Spica (Nr. 24) auf und bildet mit Arctur und dem weiter rechts nach dem Meridian zustehenden Denebola im großen Löwen (Nr. 23) ein schönes groẞes fast gleichseitiges Dreieck.

h) Hoch steht das ganze Sternbild des Löwen (Nr. 23). Regulus nicht sehr weit mehr vom Meridian.

i) Tief am Horizonte hin schlängelt sich ein Theil der Wasserschlange (Nr. 41) mit dem Becher (Nr. 42) und dem Raben (Nr. 43). Alphard (Nr. 41) nahe am Meridian, aber tief am Horizonte.

April.

Die Sonne steigt in diesem Monate schon höher; die Abenddämmerung nimmt also zu und es ist daher

dem Freunde des gestirnten Himmels erst später gestattet, zwischen 9 und 10 Uhr Abends, die Sternbilder aufzusuchen.

a) Nach SW Sirius (Nr. 39), Rigel (Nr. 37) naht sich in WSW dem Untergange, Aldebaran, Hyaden und Plejaden im Stier (Nr. 32) liegen ziemlich tief von W nach N am Horizonte hin.

b) In der Milchstraße richtet sich der Fuhrmann (Nr. 13) nach W, Perseus (Nr. 12) steht in NW und Cassiopeja (Nr. 11) liegt mit ihrem verzogenen w nach NNW zu.

c) tief nach NO erblickt man die Wega in der Leier (Nr. 7), über ihr den Drachenkopf (Nr. 3), rechts von demselben dem Meridian nahe den Cepheus (Nr. 10), etwas höher den Polar.

d) ONO etwas hoch überm Horizonte der Herkules (Nr. 8) im O die nördliche Krone (Nr. 6).

e) Im OSO ist die Wage (Nr. 25) im Aufgange begriffen.

f) Gen SSO steht Spica (Nr. 24) ziemlich tief und bildet rechts mit Denebola (Nr. 23) und links mit Arctur (Nr. 5) ein schönes, gleichseitiges Dreieck, in welchem Vindemiatrix (Nr. 23) eingeschlossen ist; auch bildet Spica und Arctur mit Zubeneschemali (Nr. 25) ein gleichschenkliges Dreieck.

g) Links vom Meridian, aber tief, ist der Becher (Nr. 42) und noch weiter links der Rabe (Nr. 43) zu sehen; recht vom Meridian nach WSW die Wasserschlange mit Alphard (Nr. 41).

h) Ziemlich hoch gen SSW steht Regulus (Nr. 23) und bildet mit Pollux (Nr. 21) und Prokyon (Nr. 40) nicht weit links von der Milchstraße ein fast rechtwinkliges Dreieck und zwar steht Pollux im rechten Winkel; über ihm Castor.

i) Zwischen R e g u l u s und P o l l u x, etwas tiefer nach SSW befindet sich der K r e b s (Nr. 22).

k) Jetzt ist auch der k l e i n e L ö w e (Nr. 50) leicht aufzufinden, da eine Linie aus AB zu R e g u l u s nahe an einem kleinen Sterndreieck, welches zu diesem Gestirn gehört, vorbeistreicht.

l) Der große B ä r steht hoch fast im Zenith des Beobachters.

M a i.

Der angenehme Lenz herrscht jetzt überall; die Sonne steigt höher nnd die Dämmerung nimmt zu. Die Sterne IV Gr. sind nur noch schwer zu erkennen. Die beste Beobachtungszeit ist von ½10 Uhr an.

Die Milchstraße hat jetzt ihre Richtung von W nach OSO, tief am nördlichen Horizonte hin, so daß wir hinter oder unter ihr nur wenige Sterne unterscheiden können.

a) Nahe dem Polarstern zur Rechten von O nach W die beiden H ü t e r (Nr. 2) mitten im Zenith der große B ä r, gen NO der D r a c h e n k o p f ziemlich hoch, unter ihm nach ONO die L e i e r (Nr. 7).

b) Tief in der Milchstraße liegt von NO zu ONO der S c h w a n (Nr. 14).

c) Gen NNO C e p h e u s (Nr. 10).

d) Fast in O niedrig R a s A l h a g u e im S c h l a n g e n t r ä g e r (Nr. 9), in seiner Nähe R a s A l g e t h i im H e r k u l e s (Nr. 8), hoch gen OSO die G e m m a in der n ö r d l i c h e n K r o n e (Nr. 6). W e g a, R a s a l h a g u e und G e m m a bilden ein △, in welchem der Punkt liegt, nach dem unser Sonnensystem hinsteuert. (Siehe Nr. 8).

e) Das Sternbild der J u n g f r a u (Nr. 24) steht jetzt im Meridian, desgl. C a r l s h e r z in den J a g d h u n d e n (Nr. 4), und eine Linie von C a r l s h e r z nach D e n e b o ï a geht nahe an dem H a u p t h a a r e der B e r e n i c e (Nr. 49) hin.

f) Rechts vom Meridian nach SSW, ziemlich hoch, der große Löwe (Nr. 23) unter ihm, ziemlich tief, der Rabe und Becher (Nr. 42. 43) und nach SW Alphard (Nr. 41), der gegen Ende des Monats untergeht.

g) Ziemlich tief gen W steht Prokyon (Nr. 39), links von ihm, nach WNW, das ganze Sternbild der Zwillinge (Nr. 21).

h) Tief nach NW an der Milchstraße der Fuhrmann (Nr. 13).

i) Tief im N und zwar gerade im Meridian die Cassiopeja (Nr. 11).

k) Ganz tief gen NNW Algenib im Pegasus (Nr. 27) und Algol im Perseus (Nr. 12).

Juni.

Wegen der Dämmerung, die fast die ganze Nacht hindurch dauert, ist dieser Monat eigentlich nur wenig geeignet, in ihm den gestirnten Himmel zu betrachten. Nur erst nach 10 Uhr fangen die Sterne 1 Gr. an sich zu zeigen, später die der II. und III. Gr.; die der IV. und V. Gr. sind kaum zu unterscheiden. — Die Dämmerung nämlich ist der Lichtschimmer, welchen die Sonne schon einige Zeit vor ihrem Aufgange und noch einige Zeit nach ihrem Untergange in der Atmosphäre verbreitet.*) Die letzten Spuren der Dämmerung verschwinden erst, wenn die Sonne 18° unter den Horizont hinabgesunken ist. Da es nun für höhere Breiten Sommernächte gibt, in welchen selbst um Mitternacht die Sonne weniger als 18° unter dem Horizonte steht, so wird für solche Gegenden, um die Zeit des längsten Tages, gar keine eigentlich dunkle Nacht, sondern nur

*) Vergl. den Art. Dämmerung S. 220 in dem trefflichen astron. Handwörterb. von Dr. Nürnberger.

Dämmerung sich zeigen. Man nennt diese Zeit die der hellen Nächte, welche also zur Betrachtung des gestirnten Himmels sich wenig eignen.

a) Die Milchstraße, welche kaum zu unterscheiden ist, hat jetzt ihre Richtung von N nach SSO.

b) Die beiden Hüter (Nr. 2) culminiren; gen NNW der große Bär; nach N zu NNO ganz tief Cassiopeja; ONO der Drachenkopf, sehr hoch.

c) ONO ziemlich hoch Deneb im Schwan (Nr. 14). gen OSO, höher als Deneb, Wega in der Leier (Nr. 7) noch niedriger Atair im Adler (Nr. 15).

d) SSO, hoch, Ras-Alhague (Nr. 9) und ihm uahe Ras-Algethi (Nr. 8).

e) Tief gen S Antares im Scorpion (Nr. 26), rechts von ihm, ziemlich im Meridian die Wage (Nr. 25).

f) Hoch, fast im Meridian die Gemma in der Krone (Nr. 6).

g) Nach SSW, ziemlich tief Spica (Nr. 24), die mit Arctur und Denebola, wie im Mai (unter d) ein △ bildet; Regulus ist in WSW.

h) Tief nach NW stehen Castor und Pollux (Nr. 21) und rechts von ihnen noch tiefer am Horizonte fast in N die Capella (Nr. 13).

Juli,

Die Sonne steht in diesem Monate noch immer sehr hoch, die Tage sind folglich lang und die Nächte hell wegen der Dämmerung. Erst zu Ende des Monats nimmt dieselbe merklich ab. Will man den gestirnten Himmel beobachten, so geschieht dieß am besten gegen 11 Uhr und um Mitternacht.

a) Die Milchstraße lauft jetzt von NNO gen S und SSW. Tief im N zeigt sich Capella (Nr. 13), ziemlich hoch in ONO Cassiopeja (Nr. 11), niedriger

zwischen NO und NNO Perseus (Nr. 12) mit dem Medusenhaupt.

b) Der Widder (Nr. 31) ist im Aufgange begriffen in ONO; über ihm der große Triangel (Nr. 20).

c) Nach OSO steht das Quadrat des Pegasus (Nr. 19) ziemlich hoch.

d) Gen SSO hoch, steht der Delphin (Nr. 17), nicht weit von ihm, tiefer an der Milchstraße der Adler (Nr. 15) und unter ihm der Antinous (Nr. 16); ganz tief am Horizonte hin liegt der Steinbock (Nr. 28) und nahe am Meridian der Schütze Nr. 27) rechts nach SW die Wage (Nr. 25).

Anmerkung In diesem Monate steht die Eklip- am tiefsten, und die Zeichen der Sternbilder: Scorpion, Schütze, Steinbock, Wassermann, Fische und Widder lassen sich, wie weiter unten gezeigt werden wird, jetzt alle sechs übersehen. Der Pol der Ekliptik, welcher im Drachen (Nr. 3, siehe die Beschreibung dieses Sternbildes) liegt, steht jetzt ziemlich im Meridian.

e) Hoch am Himmel in der Milchstraße ist der Schwan (Nr. 14) rechts von ihm, hoch in S die Leier Nr. 7), desgl. nach WSW der Herkules (Nr. 8), den eine Linie der Wega zur Gemma (Nr. 6) durchschneidet.

f) Nach W zu glänzt Arctur (Nr. 5) und unter ihm Vindemiatrix in der Jungfrau (Nr. 24). Alles Uebrige ist bekannt.

August.

Da sich die Sonne scheinbar vor uns entfernt, so werden nun die Tage und auch die Abenddämmerung kürzer, welche letztere gegen 10 Uhr verschwindet. Alle die Erscheinungen, wie im vorhergehenden Monat, sind nur um 1½ Stunden früher, ungefähr von 9 — 11 Uhr, und im folgenden Monat

von 7 bis halb zehn Uhr zu sehen; denn weil, wie schon oben bemerkt worden ist, die Sterne jeden Tag um 4 Minuten früher aufgehn, so wird man ihren Stand zu jeder Zeit leicht finden. Die Gestirne, welche man im Juli um Mitternacht sah, trifft man den 1 August kurz nach 10 Uhr, in den letzten Tagen des Monats um 9 Uhr, eben so im Anfange Septembers, dann in der Mitte des Monats ½9 Uhr, und am Ende ½8 Uhr.

Da dieser Monat sich vorzüglich zur Betrachtung des gestirnten Himmels eignet, weil die Tage am merklichsten kürzer werden, auch die Abendstunden, bei der jetzigen gemäßigten Jahreszeit, noch weniger rauh und kalt sind, so geben wir für den September nachfolgende besondere Stellungen des gestirnten Himmels an.

Vom	1. bis 10.	zwischen	9	und	10	Uhr	Abends
	10. — 25.	—	8	—	9	—	—
	25. — 30.	—	7	—	8	—	—

Die Milchstraße steht jetzt von NO nach SW gerichtet:

a) In der Milchstraße: tief in NO der Fuhrmann (Nr. 13); über ihm Perseus (Nr. 12) mit Algol; dann Cassiopeja (Nr. 11); nach SW der Schwan mit Deneb und Albireo; endlich der Adler (Nr. 15).

b) Tief in WSW auf der nördlichen Seite der Milchstraße: das Sternbild des Schlangenträgers (Nr. 9) mit den Füßen auf dem Horizonte stehend.

c) Über diesem in umgekehrter Stellung Herkules (Nr. 8) mit seinen Füßen ziemlich hoch nach N herauf.

d) links an der Milchstraße die Leier (Nr. 7), rechts nach WNW die nördliche Krone (Nr. 6); eine Linie von Gemma zur Wega durchschneidet den Herkules.

e) Tief zwischen WNW und NW Arctur, dem

Untergange nahe; niedrig nach N der große Bär; über ihm der kleine, die beiden Hüter nach NW gerichtet; rechts vom Meridian, hoch, der Drachenkopf (Nr. 3); Cepheus (Nr. 10) fast im Meridian.

f) Auf der südlichen Seite der Milchstraße, tief nach ONO der Stier (Nr. 32) mit Aldebaran, den Hyaden und Plejaden.

g) Rechts über diesen nach O der Widder (Nr. 31) mit Mesarthim; etwas links der große Triangel (Nr. 20) und die Fliege.

h) Rechts unterm Widder sind Menkar und Mira im Wallfische (Nr. 34) leicht zu finden; 3° über Mira der Stern in dem Knoten des Fischbandes (Nr. 30);

i) Gen SSO gerichtet ist das Quadrat des Pegasus (Nr. 10) dessen linke Seite nach SSO verlängert und etwas links gedrückt auf Deneb Kaitos (Nr. 34) und dessen rechte Seite gleichfalls verlängert bis an den Horizont auf einen hellleuchtenden Stern I. Gr., den Fomalhaut (Nr. 33) trifft.

k) Oben am Quadrat des Pegasus sind die kenntlichen Sterne der Andromeda (Nr. 18) Alamack und Sirrah sichtbar.

l) Auf der rechten Seite des Meridians tief in Süden liegt der Steinbock (Nr. 28). über ihm nach SSW, nicht weit vom Atair zeigt sich Antinous (Nr. 16) und links von ihm unweit der Milchstraße der Delphin (Nr. 17)

m) Tief zwischen SW und SSW am scheinbaren Ende der Milchstraße steht der Schütze (Nr. 27).

October.

Erste Hälfte zwischen 8 und 9 Uhr;
Zweite „ „ 7 „ 8 „

In diesem Monate werden die Tage immer kürzer und kürzer, und schon zwei Stunden nach Sonnenuntergang ist die Dämmerung völlig verschwunden.

Die Milchstraße geht jetzt fast von ONO nach WSW. Die Stellungen der Sternbilder sind wie im vorigen Monate; nur der Schlangenträger und die nördliche Krone fangen an unterzugehen; in NO gehen die Zwillinge auf.

November.

Erste Hälfte 8 — 9 Uhr; zweite Hälfte 7 — 8 Uhr.

a) Die Milchstraße mit ihren Sternbildern steht noch immer hoch am Himmel, und geht in WSW vom Horizonte herauf, nahe beim Zenith vorbei, nach ONO. — Von O an sehen wir den Fuhrmann, den Perseus, die Cassiopeja, den Schwan und den Adler.

b) Auf der nördlichen Seite der Milchstraße sind: tief in NO die Zwillinge im Aufgange begriffen; der große Bär steht mit seinem Viereck ziemlich im Meridian; die Hüter im kleinen Bären (Nr. 2) sind nach N gerichtet, der Drachenkopf nach WNW; Herkules neigt sich zum Untergange; vom Schlangenträger ist, nur bei heiterm Himmel, Ros Alhague noch ziemlich sichtbar; die Leier steht nach W.

c) Auf der südlichen Seite der Milchstraße gewahren wir, tief in O, den Aufgang des Orion (Nr. 31), höher den Stier (Nr. 32); von OSO gen SSO schlängelt sich der Eridanus (Nr. 35) über ihm der Wallfisch (Nr. 34); etwas höher steht der Widder Nr. 31) der Triangel (Nr. 20) und Andromeda (Nr. 18). Das Quadrat des Pegasus befindet sich im Meridian; tief am Horizonte Fomahand (Nr. 33), etwas höher der Steinbock (Nr. 28) von SSW nach SW liegend; über demselben hoch an der Milchstraße der Delphin (Nr. 17) und unter ihm nach WSW Antinous (Nr. 16).

Dezember.

Obgleich die Witterung in diesem Monate gemeiniglich rauh ist, so erscheint doch um so schöner der Himmel mit seinen funkelnden Sternen.

Erste Hälfte des Monats 6 — 7 Uhr Abends.
Zweite — — — 7 — 8 — —

Die Milchstraße zeigt sich in ihrer erhabensten Stellung und geht von O an, fast bis zum Zenith, nach W.

a) In W ziemlich tief funkelt noch Atair (Nr. 15), etwas höher noch der Schwan (Nr. 14) mit Deneb und Albireo, dann unterm Meridian Cassiopeja (Nr. 11), hierauf Cepheus mit Algol (Nr. 10) weiter nach O der Fuhrmann mit Capella (Nr. 13).

b) Tief in NO erheben sich auf der nördlichen Seite der Milchstraße die Zwillinge; ebenfalls tief im N der große Bär; links von ihm noch einige Sterne des Herkules (Nr. 8) im Untergange begriffen; über ihm rechts der Drachenkopf (Nr. 3) links die Leier (Nr. 7).

c) Drüben auf der südlichen Seite der Milchstraße Antinous (Nr. 16) tief in W, über ihm dicht an und in der Milchstraße das Sternbild des Adlers; unten am Horizonte von WSW nach SW der Steinbock (Nr. 28).

d) In SSW liegt der Wassermann mit Scheat (Nr. 29), an welchem eine Linie aus der rechten Seite des Pegasus (Nr. 19) hinstreicht und tief am Horizonte gen SSW den Fomahand (Nr. 33) trifft.

e) Das Sternbild des Wallfisches (Nr. 34) steht jetzt mit seinem Schwanze im Meridian; von SO nach SSO schlängelt sich Eridanus; über ihm der Kopf des Wallfisches mit Menkar und Mira; hoch im Meridian Andromeda, die mit dem Quadrat des Pegassus in Verbindung steht; unter Andromeda der große Triangel und der Widder; links von ihm

die Plejaden, Hyaden und Aldebaran im Stier; und tiefer in OSO ist Orion im Aufgange begriffen.

§6. Auffindung der Hauptpunkte des Aequators und der Ekliptik durch Alignements.

A) des Aequators.

Was unter dem Aequator verstanden werde, ist schon aus dem 1. Theile dieses Werkes Seite 26 bekannt. Er ist nämlich der von den Polen gleichweit abstehende größte Kreis, der die Himmelskugel, oder wie man auch zusagen pflegt, die Welt in zwei Halbkugeln theilt, die nördliche und die südliche. Auf gleiche Weise theilt der Meridian oder Mittagskreis, welcher durch die beiden Pole der Weltachse geht, die Himmelskugel in 2 Hälften, in die östliche und westliche, so daß also in den 4 genannten Abtheilungen des Himmels die 4 Hauptgegenden; Nord, Süd, Ost und West liegen. Zum Unterschied vom Aequator der Erde pflegt man den Aequator, welcher die Himmelskugel theilt, den Himmels- oder Weltäquator zu nennen; seine Pole sind die Weltpole, seine Achse die Weltachse. Er wird, wie jeder andere Kreis, in 360° eingetheilt, die man vom Frühlingsnachtgleichenpunkt an von Abend gegen Morgen nach der Folge der Zeichen (Widder, Stier u. s. w.) oder, wie man auch zusagen pflegt, von der rechten nach der linken Hand zu zählt, wodurch, wie wir weiter unten sehen werden, die gerade Aufsteigung der Gestirne bestimmt wird. Da nun die Bewegung der Erde um ihre Achse vollkommen gleichförmig geschieht, so erfolgt also auch dieses Durchrücken des Aequators durch den Meridian eben so vollkommen gleichförmig, daß 15 seiner Grade 1 Stunde, 15 seiner Minuten 1 Zeitminute, und 15 seiner Secunden 1 Zeitsecunde gebrauchen.

Die Lage dieses Himmelsäquators soll nun für den, der den gestirnten Himmel ziemlich genau kennt, in

Folgendem näher beschrieben und angegeben werden. Wir wählen dazu, um seine erste Hälfte von 0° bis 180° oder von 0 Stunde bis zur 12. Stunde kennen zu lernen, die ersten Tage des Monats Februar Abends 9 Uhr.

Gerade in W ist der Punkt, wo sich Ekliptik und Äquator durchschneiden, oder der Frühlingsnachtgleichepunkt, das Zeichen des Widders (wohl zu unterscheiden vom Sternbilde des Widders, vergl. S. 160 des I. Thl. d. B.). Da in dem eingebildeten Kreise des Weltäquators sich sehr wenige und unter diesen wenigen kaum einige kenntliche Sterne befinden, so müssen wir andere wählen, und ihre Entfernung von der Aequatorlinie auf's Ungefähr nach Graden schätzen. Wie diese Schätzung sich machen läßt, ist bereits weiter oben S. 18. in der Anmerkung angegeben worden.

1) Der Punkt des ♈ (d. h. des Zeichens des Widders), wo sich der 360° oder die 24. Stunde endigt, wird getroffen, wenn man eine Linie aus β der Cassiopeja durch α (Sirrah) in der Andromeda, rechts an Algenib im Pegasus vorbei bis tief zum Horizonte nach W hinabzieht.

2) Eine Linie aus γ (Alamak) in der Andromeda, durch α im Widder bis in die Gegend von Mira im Wallfische, der noch ungefähr 2° von der Aequatorkreislinie entfernt ist. Dieser Punkt ist 30° oder 2 Stunden vom ♈ entfernt.

3) Die Aequatorlinie geht 2° unter Menkar im Wallfische hinweg, wo ungefähr der 42° ist.

4) Von da geht sie durch den obersten Stern des Jakobsstabes, welcher Punkt der 80° oder = 5 Stunden 20 Minuten ist.

5) Von da geht die Aequatorlinie 3° unterm Prokyon hinweg = 113° oder 7 St. 32′.

6) Von da 5° über Alphard = 140° oder 9 St. 20′.

7) Und von da endlich zur ♎ (Zeichen der Wage),

deren Anfang (der Herbstnachtgleichepunkt) im 3° westlich von η der Jungfrau liegt.

Diesen Halbkreis des Welt-Aequators pflegt man seine südliche Hälfte zu nennen, weil dieselbe auf der südlichen Seite des Thierkreises oder der Ekliptik liegt; dagegen den folgenden Halbkreis, den wir noch kennen lernen wollen, seine nördliche Hälfte, weil er auf der nördlichen Seite des Thierkreises, also dem Nordpole näher liegt.

Wir wählen dazu abermals einen Zeitpunkt, wo gedachter Halbkreis von W durch S nach O sich am Himmel hinzieht und ziemlich ganz überblickt werden kann. Dieser Zeitpunkt ist

vom 25. bis letzten September Abends 6 Uhr
und in den ersten Tage des Oktobers ½6 Uhr.

Wir fangen nun in W vom Zeichen der Wage (♎) an, welches im 180° steht. Also

8) eine Linie von Spica zu Arctur durchschneidet einen Stern III. Gr. (5 in der Jungfrau). Dieser Stern steht ganz nahe an der Aequatorkreislinie und wir zählen nun den 202° = 13 St. 38′.

9) Von Arctur aus eine Linie zu Unk im Schlangenträger (Vergl. Nr. 9), verlängert trifft auf δ und ε, zwei Sterne III. Gr. Zwischen Unk und δ geht der Aequator hin, = 240° = 16 St.

10) Jetzt kommt die Aequatorlinie zur hier getrennten Milchstraße, und zwar zum ersten Arme derselben, wo 2 Sterne III. Gr. an ihrem äußern Rande stehen, die von einer ziemlich lothrechten Linie aus Ras-Alhague getroffen werden. Ungefähr 1½° unter dem letzten Sterne streicht die Aequatorlinie vorbei, = 266° = 17 St. 44′. Es fehlen also nur noch (270° — 266° =) 4° bis zu dem Punkte, wo der Kolur der Solstitien oder Solstitialkolur (s. weiter unten) gezogen wird.

11) Von da ergreift die Aequatorkreislinie die beiden

Arme der hier getrennten Milchstraße und geht durch den linken obersten Stern III Gr. (γ), welcher mit 3 anderen das leicht kenntliche Trapez des Antinous bildet = 297° = 19 St. 48′.

12) Sodann geht die Kreislinie nahe über einem Stern III. Gr., ungefähr 1° entfernt vorbei, dem Sterne α im Wassermann (Nr. 29) auf welchen Stern eine Linie aus Sirrah durch Markab trifft; fast 330° = 22 St.

12) Von hieraus endlich geht die Kreislinie wieder zum Punkte des ♈, von wo sie ausgeht, = 360° = 24 St.

Anmerkung. Wie wichtig es für den Liebhaber der Sternkunde sei, die eingebildete Kreislinie des Aequators am Himmel auffinden und kennen zu lernen, wird sich weiter unten ergeben, wo von der Aufsteigung und Abweichung der Sterne die Rede ist.

B) der Ekliptik.

Was man die Ekliptik nenne, ist bereits aus dem I. Theile d. B, S. 60. bekannt. Sie ist der Weg, welchen die Sonne jährlich am Himmel scheinbar und die Erde eigentlich beschreibt. Schon die alten griechischen Astronomen nannten sie den schiefen Kreis, weil er eine schiefe Lage gegen den Aequator hat. Jedoch man entdeckte bald, daß sowohl der Mond, als auch die (älteren) Planeten sich nahe an diese Sonnenbahn halten, und daß der größte Abstand, bis zu welchem sich diese Gestirne in ihren Bahnen von der Ekliptik ober- oder unterwärts entfernten, ungefähr 9° betrage. Man beschrieb also an der Hohlkugel des Himmels in Gedanken zu jeder Seite der Ekliptik, in der Entfernung von 9 bis 10°, einen mit ihr parallelen Kreis, so daß diese beiden Kreise, die ungefähr 20° von einander liegen, einen Gürtel (Zone) bilden, welcher die sämmtli-

chen Bahnen der (älteren) Planeten an der inneren Fläche des scheinbaren Himmelsgewölbes einschloß. Diesen Gürtel nannten die alten Astronomen den Zodiacus oder Thierkreis und es ist davon schon in der vorhin citirten Stelle des I. Th. d. B. die Rede gewesen.

Ferner ist S. 160 d. I. Th. gezeigt worden, warum man jetzt die Thierkreissternbilder und ihre Zeichen unterscheiden muß. Die folgenden Angaben, wie man die Ekliptik am Himmel selbst auffinde, beziehen sich also nicht auf die Sternbilder selbst, sondern nur auf ihre Zeichen, — welche letztere man, da sich ihre Sternbilder um mehr als 30° verrückt haben, jedesmal in den zunächst vorangegangenen Sternbildern aufzusuchen hat, z. B. die ♎ (das Zeichen der Wage) befindet sich jetzt im Sternbilde der Jungfrau u. s. w.

Wir geben nun die Alignements an, mit deren Hülfe man die 12 Hauptpunkte der Ekliptik auffinden kann, und wählen zu diesem Behufe, um

I) die nördliche Hälfte,

d. h. die 6 ersten Zeichen des Thierkreises, welche nördlich vom Aequator liegen, fast mit einem Male übersehen und kennen lernen zu können, folgende Abendzeiten:

Februar vom 1—14 zwischen 8—9 Uhr;
— 15 bis Ende — 7—8 —
März — 1 bis zur Hälfte 6—7 —

0) ♈ = 0° (Zeichen des Widders) der Punkt, wo sich Aequator und Ekliptik schneiden; jetzt tief am Horizonte in W. Eine Linie aus Sirrah durch Algenib im Pegasus, bis zum Horizonte verlängert, trifft d. ♈ (Zeichen des Widders), jetzt im Sternbild der Fische (Nr. 30) befindlich. Dies der Frühlingsnachtgleichepunkt, in welchen die Sonne den 20. März tritt. Richtung nach W.

1) ♉ = 30° (Zeichen des Stiers). Eine Linie aus Mirach (β in Andromeda Nr. 18) durch Mesarthim im Widder (Nr. 31), ungefähr 5° verlängert,

trifft diesen Punkt, welcher im Sternbild des Widders liegt und in den die Sonne den 20. April tritt. Richtung nach SW.

2) ♊ = 60° (Zeichen der Zwillinge). Eine Linie aus den Plejaden zu den Hyaden durchschneidet diesen Punkt, der sich in der Mitte dieser Linie und zwar im Sternbilde des Stiers befindet. Eintritt der Sonne den 21. Mai. Richtung nach SSW.

3) ♋ = 90° (Zeichen des Krebses). Dieser Punkt befindet sich grade am nördlichen Rande der Milchstraße, wo jetzt (d. h. bei der jetzigen Stellung des Himmels) der Meridian durchgeht, fast im Zenith, ungefähr $1\frac{1}{2}$° seitwärts von einem Stern III. Gr. dicht an der Milchstraße, welcher zu den Zwillingen gehört und der linke Fußstern von Castor ist. Eine Linie von γ dem Fußstern von Pollux, gleichfalls am nördlichen Rande der Milchstraße, der mit den Sternen Pollux und Castor einen rechten Winkel bildet, nach dem Fuhrmann hin, trifft obigen Stern. Eintritt der Sonne den 21. Juni. Sommersolstitialpunkt.

4) ♌ = 120° (Zeichen des Löwen). Dieser Punkt liegt ungefähr 5° rechts von der Krippe einem Sternwölkchen im Krebse (Nr. 22). Eine Linie von Castor durch Pollux, 5° verlängert, trifft auf ihn. Eintritt der Sonne den 23. Juli und Anfang der sogenannten Hundstage. Richtung nach SSO.

5) ♍ = 150° (Zeichen der Jungfrau); fast gerade im Regulus (Nr. 23). Eintritt der Sonne den 23. August. Ende der Hundstage *). Richtung nach SO.

6) ♎ = 186° (Zeichen der Wage.) Da dieser Punkt jetzt tief am Horizonte in O liegt, und keinen

*) Da während der Zeit Sirius (der Hundsstern) mit der Sonne aufging, so schob man ihm sonst die große Hitze zu. Vergl. Plinius Naturgeschichte II., 40 und XVIII, 20.

kenntlichen Stern hat, so wird man wohl thun, wenn man mit seinem Aufsuchen wartet bis zur 2. Hälfte des Märzes um 10 Uhr, oder im April 1. Hälfte zwischen 8 und 9 und zweite Hälfte zwischen 7 und 8, wo er alsdann besser über den östlichen Horizont erhoben ist.

Eine Linie aus Denebola (Nr. 23) zu Algorab (δ im Raben Nr. 43) gen SSO durchschneidet diesen Punkt, der in die Mitte dieser Linie fällt. Eintritt der Sonne den 23. September; Herbstsolstitium, oder Tag- und Nachtgleiche und Herbstanfang.

Wir kommen nun, um

II. die südliche Hälfte

der Hauptpunkte in der Ekliptik aufzufinden, und wählen dazu den Monat:

September vom 1. bis 15. um 7 Uhr } Abends
— 16. bis Ende — 6 — }

7) ♏ = 210° (Zeichen des Scorpion). Arctur, Spica und Zubeneschemali (α in der Wage Nr. 25) bilden ein gleichschenkliges △, dessen Basis Arctur und Zubeneschemali ausmachen. Die Hälfte des rechten Schenkels, zwischen Zubeneschemali und Spica, bezeichnet den Punkt, in welchem ♏ liegt. Seine Richtung ist zwischen WSW und SW. Eintritt der Sonne den 23. October.

8) ♐ = 240° (Zeichen des Schützen). Ungefähr $1\frac{1}{2}$° vom Sterne II. Gr. β im Scorpion (Nr. 26). Richtung nach SSW; Eintritt der Sonne den 22. November.

9) ♑ = 270° (Zeichen des Steinbocks). Tief am Horizonte im S und zwar im linken Arme der hier getrennten Milchstraße. Eine Linie von dem jetzt in SSW tief am Horizonte stehende Antares (α im Scorpion Nr. 26) zum Kopfe des Schützen in SSO

durchschneidet den Punkt des ♑, welchen man genau trifft, wenn man die gedachte Linie drittelt, und vom Kopf des Schützen aus das erste Drittel schätzt. Eintritt der Sonne den 22. December; kürzester Tag, Winters Anfang oder Wintersolstitium.

10) ♒ = 300° (Zeichen des Wassermanns). Dieser Punkt liegt gerade 3° unter den Hörnern des Steinbocks (Nr. 28); eine Linie durch die beiden Sterne α und β desselben Sternbildes, 3° verlängert nach dem Horizont zu, trifft ihn. Richtung nach SSO. Eintritt der Sonne den 20. Januar.

11) ♓ = 330° (Zeichen der Fische). Eine schräge Linie (Diagonale) aus Sirrah durch Markab im Quadrat des Pegasus (Nr. 19) noch zweimal soviel, als die Diagonale beträgt, verlängert, trifft die ♓. Richtung SO; Eintritt der Sonne den 18. Februar.

12) ♈ = 360°, das Zeichen des Widders, von dem wir ausgegangen sind.

Anmerkung. Kennt man nun die Lage dieser Kreislinie der Ekliptik am Himmel und erweitert dieselbe 9 bis 10° auf- und abwärts: so kennt man nun auch die ungefähr 20° breite Zone, die man den Thierkreis nennt, und in welcher sich die Sonne (scheinbar), der Mond und die 5 augenfälligen, sogenannten alten Planeten, Merkur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn und der im vorigen Jahrhundert erst entdeckte Uranus, sowie Neptun fort und fort aufhalten, während die Planetoiden, wegen der größeren Neigung ihrer Bahnen, sich zum Theil bis auf $34\frac{1}{2}$° von der Ekliptik entfernen. Wir werden am Schlusse dieses Kapitels den Planetenlauf im Thierkreise auf eine Reihe von Jahren im Voraus angeben.

Anmerkung 2. Die Ebene der Ekliptik ist gegen die Ebene des Aequators, wie wir schon S. 27 des I. Theiles ersahen, unter einem Winkel von 23° 38′ 40″ geneigt, und diesen Winkel nennt man eben die Schiefe

der Ekliptik oder die Erdbahnschiefe. Gedachter Winkel aber hat seit 1100 Jahren vor Chr., wo er 23° 52′ 0″ betrug, um 24′ 20″ abgenommen oder Ekliptik und Aequator sind um soviel näher zusammen gerückt, und man hat berechnet, daß diese Abnahme in 100 Jahren fast 48 Secunden beträgt, folglich würde (23° 28′ = 84480″ : 48″ = 1760) in 176000 Jahren Aequator und Ekliptik zusammenfallen und dadurch eine ganz andere Einrichtung auf unserer Erde in vielfacher Hinsicht stattfinden; allein dem ist nicht so, sondern diese Ab- und Zunahme liegt zwischen den beiden Gränzen 20° bis 28°, und geschieht so langsam, daß dazu viele Jahrtausende erforderlich sind.

Anmerkung 3. Von selbst versteht sich, daß der Kreis der Ekliptik, da letztere $23\frac{1}{2}$° vom Aequator abweicht, auch einen besonderen Pol haben muß. Dieser liegt, wie wir schon oben sahen, im Sternbild des Drachen und man findet ihn durch folgende Alignements. Eine Linie aus γ im kleinen Bären zu F (im großen) durchschneidet den Stern II. Gr. α im Drachenschwanze. Ferner eine Linie aus diesem Stern α zu Deneb im Schwane und eine Linie aus Polar zu Etamin (γ im Drachenkopfe) durchkreuzen sich, und da, wo dieß geschieht, ist der Nordpol der Ekliptik. Der Südpol derselben liegt im Schwertfische.

§ 7. Astronomische Eintheilung des gestirnten Himmels.

Aehnlich der geographischen Eintheilung der Erde ist die astronomische des gestirnten Himmels. Da uns der Himmel als eine Hohlkugel von ungeheurer Größe erscheint, in deren Mittelpunkt wir uns die Erdkugel gestellt denken, so legen wir mit Recht jener Himmelshohlkugel alle die Eigenschaften bei, die einer Kugel überhaupt zukommen: Pole, Achse, Aequator &c. Daher unterscheidet sich ein

unsern Sinnen beim Unterrichte zu Hülfe kommender Himmelsglobus von einem S. 151. (im I. Thl. d. B.) näher beschriebenen Erdglobus durch weiter nichts, als daß letzterer die Oberfläche der Erde, jener aber die Oberfläche des Himmelsgewölbes darstellt, hingegen alle auf beiden Globen vorkommenden Kreise und Winkel sind sich einander gleich.

Die Lage eines Gestirns auf der scheinbaren Himmelskugel wird also fast ebenso, wie die geographische Lage eines Ortes auf der Erdkugel bestimmt, nur mit dem Unterschiede, daß das, was man in der Geographie Länge und Breite eines Ortes nennt, in der Astronomie gerade Aufsteigung (ascensio recta, abgekürzt AR) und Abweichung (declinatio) eines Gestirns genannt wird.

Bekanntlich zählt man in der Geographie bei Bestimmung der Länge eines Ortes von einem Meridian an, den man willkührlich zum ersten wählt, z. B. den durch Ferro, Paris, Greenwich, Berlin (s. I. Thl. S. 29); dagegen in der Astronomie zählt man vom Frühlingsnachtgleichepunkte an, d. h. von dem Punkte, wo Aequator und Ekliptik sich einander schneiden und uns die Sonne am 21. März erscheint, wo also Frühlingsanfang ist. Daher nennt man gerade Aufsteigung oder Rectascension eines Gestirns, also den zwischen dem Frühlingspunkte und dem Abweichungskreise, wovon sogleich die Rede sein soll, enthaltenen Bogen des Aequators. An Orten unter dem Aequator der Erde nämlich, wo sich die Gestirne unter rechten Winkeln über den Horizont erheben, geht oder steigt der Punkt des Himmelsäquators, den der Abweichungs = oder Declinationskreis trifft, zugleich mit dem Gestirne auf, daher der Name gerade Aufsteigung.

Geographische Breite aber ist, wie wir schon I. Thl. S. 30. ersehen, der nördliche oder südliche Abstand eines Ortes oder Punktes auf der Erdober-

4**

fläche von dem Aequator, welcher Abstand durch den zwischen diesem Orte und dem Aequator enthaltenen Bogen eines Meridians (Mittagskreises) gemessen wird.

Ebenso wird der nördliche oder südliche Abstand eines Gestirns vom Himmelsäquator durch den zwischen diesem Gestirne und dem Aequator enthaltenen Bogen eines Declinations — oder Abweichungskreises gemessen. Dieser Declinationskreis ist also der durch die beiden Weltpole und ein Gestirn gedachte größte Kreis und es fallen demnach diese Kreise bei der täglichen Bewegung der Erde nach und nach mit dem Meridian des Beobachtungsortes zusammen.

Kennt man nun die Rectascension und Declination eines Gestirns, so ist dessen Lage eben so genau bestimmt, als die Lage eines Orts der Erde durch die geographische Länge und Breite bestimmt wird. z. B. Gotha, geogr. Länge = 28° 23′ 43″,5 von Ferro, geogr. Breite = 50° 16′ 5″,; Sirius, Rectascension = 99° 33′ 15″, Declination = 16° 30′ 21″,3 südlich vom Himmelsäquator.

Wodurch aber wird die Rectascension und Declination der Gestirne von den Astronomen bestimmt? — Beides geschieht mit Hülfe des Meridianinstruments oder Passageninstruments und des Aequatorials *) (s. S. 40. im I. Thl.). Man beobachtet nämlich zu welcher Zeit ein Gestirn culminirt und in welchem Abstande vom Zenith dieß geschieht. Hat man nun durch andere Beobachtungen die Zeit selbst, sowie die geographische Breite des Beobachtungsortes bestimmt, so erhält man aus der Culminationszeit die Rectascension; und aus dem Zenithab-

*) Dieß Instrument hat 2 Drehungsachsen, nämlich die Stundenachse, um welche alle seine Theile, und die Declinationsachse, um welche die zum Fernrohr gehörigen Theile sich drehen.

stande bei derselben die Declination eines Gestirns. Zur größern Bequemlichkeit pflegt man der Uhr einen solchen Gang zu geben, daß sie jederzeit unmittelbar die Rectascension eines culminirenden Gestirns anzeigt, indem jede Stunde derselben 15° des Aequators, jede Minute einem Viertelgrade oder 15 Bogenminuten, jede Zeitsecunde 15 Bogensecunden entspricht. So beträgt also z. B. die vorhinangegebene Rectascension des Sirius = 99° 83′ 15″ im Bogen oder diese Bogengrade ꝛc. aufgelößt und durch 15 dividirt, (358395″: 15 = 23893″: 60 = 398′: 60) = 6 Stunden 38′ 13″ in Zeit, oder 6^h 38′ 13″. (Stunde = hora wird in der Regel mit einem h bezeichnet, oberhalb der Ziffer, z. B. 23^h = 23 Stunden = 345°; 24^h = 360°.)

Die Declination des Gestirns erhält man aber, wenn man seinen Zenithabstand von der geographischen Breite oder Poldistanz abzieht, wobei zu bemerken ist, daß anstatt nördliche oder südliche Declination vom Aequator zu sagen, man die nördliche als positiv betrachtet und mit einem Pluszeichen (+), hingegen die südliche als negativ und mit einem Minuszeichen (—) bezeichnet. So mußte also z. B. oben beim Sirius angegeben werden Decl. — 16° 30′ 21″, z.

Um nicht bei jedem Stern, dessen Rectascension man bestimmen will, immer von vorn an, d. h. vom Frühlingsnachtgleichepunkt an, zählen und beobachten müssen, hat man gewisse Sterne auf das allerschärfste bestimmt, die dem Himmelsbeobachter nun gleichsam als Anknüpfungspunkte seiner Berechnungen und Beobachtungen dienen, gerade wie man in der Geographie durch die bekannte Länge einer Stadt die unbekannte einer andern, der erstern möglichst nahe liegenden, auch zu ermitteln pflegt. Man nennt aber jene am Himmel ermittelten Anknüpfungspunkte Fundamentalsterne; dieß sind besonders hervorstechende Fixsterne z. B. Sirius,

Wega u. s. w. und wir wollen nachher von mehreren die AR und Decl. angeben. Ein Beispiel wird die Sache dem Leser klar machen. Ich will die gerade Aufsteigung des Prokyons möglichst genau ermitteln. Derselbe ist aber nicht sehr weit vom Fundamentalsterne Sirius entfernt. Ich beobachte also im Culminationsmomente des Sirius den Stand meiner Uhr genau. Nun warte ich ab bis Prokyon auch culminirt. Ich zähle alsdann auf meiner Uhr die zwischen diesen beiden Culminationen verstrichene Zeit, und finde 52′ 51″. Nun weiß ich, daß Sirius 6^h 38′ 13″ in Zeit oder 99° 33′ 15″ im Bogen vom Frühlingsnachtgleichepunkt entfernt ist, ich erhalte demnach $6^h\ 38'\ 13'' + 52'\ 51'' = 7^h\ 31'\ 4''$ in Zeit = (multiplicirt mit 15) 112° 46′, wie weit also Prokyon von dem erwähnten Frühlingspunkt entfernt liegt.

Da jedoch diesem Frühlingspunkte eine eigne Bewegung beiwohnt, nach welcher er jährlich etwas westlich rückt, wie wir schon S. 160. u. f. im I. Thl. d. B. sahen, so folgt daraus, daß sich die Rectascension jährlich um etwas verändert, ja sie ist nach Maßgabe des besondern Standes eines jeden Fixsterns eine andere, mithin auch bei den Fundamentalsternen, bei welchen daher diese jährliche Veränderung neben ihrer geraden Aufsteigung angegeben ist. Eine ähnliche jährliche Veränderung findet auch hinsichtlich der Declination oder Abweichung der Gestirne statt, welche ebenfalls angegeben zu werden pflegt, und zwar ist genau darauf zu achten, ob die von den Astronomen zum Voraus berechnete positiv oder negativ ist, und also entweder zur Angabe der Declination addirt oder daran subtrahirt werden muß.

Wir heben nun folgende mittlere Oerter der Fundamentalsterne hervor, die von dem großen Astronomen Bessel für das Jahr 1843 bestimmt und wozu auch die jährlichen Veränderungen angegeben sind, so daß jeder Leser, der Lust hat, manche Sterne am Himmel selbst

zu bestimmen, sich nach dieser Tabelle zurecht zu finden wissen wird.

§. 8. Fortsetzung (Fundamentalsterne).

Namen.	Rect-ascension.	jährl. Ver-änd.	Declination.	jährl. Ver-änd.
	St. Min. Sec.	Sec.	Grade. Min. Sec.	Sec.
α Andromeda . .	0 0 16,9	+3,1	+28 13 24,4	+19,9
γ Pegasus . . .	0 5 9,5	+3,1	+14 18 36,8	+20,0
α Widder . . .	1 58 20,1	+3,4	+22 43 0,7	+17,3
α Wallfisch . . .	2 54 4,6	+3,4	+ 3 28 10,1	+14,4
α Perseus . . .	3 18 8,8	+4,2	+49 27 47,3	+13,3
α Stier	4 26 55,0	+3,4	+16 11 16,7	+ 7,8
α Fuhrmann . .	5 5 6,0	+4,4	+45 49 50,5	+ 4,3
α großer Hund.	6 38 13,6	+2,6	−16 30 21,3	− 4,6
β Zwillinge . .	7 35 42,0	+2,9	+28 23 58,3	− 8,2
α Wasserschlange	9 19 52,2	+2,9	− 7 58 53,7	−15,3
α Löwe	10 0 0,2	+3,2	+12 43 54,7	−17,4
α großer Bär .	10 53 59,1	+3,8	+62 35 48,9	−19,3
β Löwe	11 41 2,8	+3,1	+15 26 58,0	−20,1
α Jungfrau . .	13 16 55,8	+3,1	−10 20 24,9	−19,0
α Bootes	14 8 30,1	+2,7	+20 0 8,8	−19,0
α Krone	15 28 2,5	+2,5	+27 14 48,1	−12,4
α Scorpion . .	16 19 47,5	+3,7	−26 4 40,6	− 4,5
α Schlangenmann	17 27 38,8	+2,8	+12 40 44,9	− 3,0
α Leier	18 31 37,4	+2,0	+38 38 26,7	+ 3,0
α Adler	19 43 7,4	+2,9	+ 8 27 28,7	+ 9,1
α Schwan . . .	20 36 4,8	+2,0	+44 43 18,0	+12,6
α Cepheus . . .	21 14 49,7	+1,4	+61 55 17,2	+15,1
α südlicher Fische	22 48 57,9	+3,3	−30 27 15,1	+18,9
α Pegasus . . .	22 56 56,6	+3,0	+14 21 42,3	+19,3

Der Rectascension oder geraden Aufsteigung eines Gestirns steht aber die schiefe entgegen (ascensio obliqua), deren wir noch mit wenigen Worten gedenken müssen. Dieselbe ist nämlich auch der zwischen dem Frühlingspunkte und dem mit einem Gestirne zugleich aufgehenden Punkte des Aequators enthaltene Bogen des letztern. Diese schiefe Aufsteigung jedes Gestirns ändert sich mit der geographischen Breite oder Polhöhe des Beobachters. Je nachdem in Folge davon das Gestirn früher oder später in den östlichen Horizont tritt, geht auch ein früherer oder späterer Punkt des Aequators mit dem Gestirne auf. Demnach ist bei nördlichen Sternen auf der nördlichen Halbkugel die schiefe Aufsteigung kleiner, als die gerade. Man nennt den Unterschied zwischen beiden die Ascensionaldifferenz, welche behufs der Angabe der Taglänge für jeden Ort von großer Wichtigkeit ist.

§ 9 Fortsetzung (System der Ekliptik und des Horizontes.)

Außer diesem so eben abgehandelten Systeme der Himmelsbestimmungen nach Rectascension und Declination mit Bezug auf den Aequator, das man deshalb das System des Aequators nennt, hat man auch noch 2 andere, die wir jetzt noch kürzlich berühren wollen, da wenigstens das eine von den ältern Astronomen nicht selten gebraucht worden und dadurch eine heillose Verwirrung bei astronomischen Bestimmungen bisweilen entstanden ist. Diese beiden Systeme sind das der Ekliptik und das des Horizontes.

1) System der Ekliptik. Anstatt daß man nach dem Systeme des Aequators sich bei Gestirnbestimmungen nur auf diesen bezieht und darauf Rectascension und Declination anwendet, bezieht man vielmehr hier nach letzterem Systeme alle Bestimmungen

auf die Ekliptik und redet von Länge und Breite der Gestirne. Während also, was wohl zu unterscheiden ist, die geographische Länge und Breite eines Ortes auf den Aequator bezogen wird, bezieht sich die astronomische Länge und Breite eines Gestirns auf die Ekliptik. Denken wir uns nämlich die Ekliptik oder den Kreis, welchen die Sonne jährlich um die Erde als Mittelpunkt zu beschreiben scheint, bis zu den äußersten Gränzen der Firsternsphäre erweitert: so wird jedes Gestirn entweder in diesem Kreise selbst oder für unsere Augen über oder unter seiner Ebene liegen, d. h. sich entweder in einem Viertelskreisbogen nach dem Nordpole oder Südpole der Ekliptik befinden. Den Abstand des Gestirns von der Ekliptik nannte man seine Breite von 0 bis 90; seine Länge hingegen zählte man gleichfalls von dem Frühlingsnachtgleichepunkt an auf der Ekliptik von 0 bis 360°, während man, was besonders hervorzuheben ist, diese Grade bei den Rectascensionen auf dem Aequator zählt. Der Astronom Herschel spricht in seinem „Trealise on Astronomy" sein Bedauern über diese Art von Gestirnbestimmung aus und legt es den Astronomen dringend ans Herz, anstatt der Ausdrücke „Länge und Breite der Gestirne" andere zu wählen.

2) Das andere System das des Horizonts ist jetzt gleichfalls nicht mehr gebräuchlich, jedoch findet man noch in ältern astronomischen Werken die Gestirnbestimmungen nach demselben. Der Horizont nämlich oder der Kreis, welcher in einer vollkommenen freien Ebene Erd und Himmel trennt, hat seine Pole im Zenith (Scheitelpunkte) und im Nadir (Fußpunkte). Die Kreise vom Zenith zum Horizonte vertreten hier die Stelle der Meridiane und seine Parallelen ziehen rings herum in gleicher Höhe fort. Man zählt das Azimuth (nämlich den Bogen des Horizontes, welcher zwischen dem Südpunkte und einem Scheitelkreise enthalten ist) vom Südpunkte des Horizontes nach beiden Seiten von

0° bis 180°. Hieraus kann man ersehen, daß eine solche Gestirnbeschreibung nicht allgemein, sondern nur für ein bestimmtes Zeitmoment gilt.

Diese drei Systeme der Gestirnbestimmungen lassen sich folgendermaßen übersichtlich darstellen, und zwar nach der Figur. I.

(Siehe hinten die lithographirte Tafel.)

	System I.	II.	III.
AB	Aequator	Ekliptik	Horizont
N	Nordpol	Nordpol	Zenith
S	Südpol	Südpol	Nadir
ab, cd	Parallelen	Parallelen	Höhenkreise (Almucantharat)
NmS	Meridiane	Breitenkreise	Scheitelskreise (Verticalen).

Die auf AB (als Aequator) oder auf ab, cd gezählten Grade führen den Namen Rectascension; die auf AB (als Ekliptik) oder auf den Parallelen gezählten — den Namen: Länge; die auf AB (als Horizont betrachtet) und auf den Parallelen ab, cd gezählten, den Namen: Azimuth. Dagegen führen die von m aus auf den Kreisen NmS, nach beiden Seiten zu gezählten Grade die Namen (beim Aequator) Declination, (bei der Ekliptik) Breite, (beim Horizont) Höhe, wofür man auch, wenn die Zählung von N an durch m nach S zu geschieht, beim Aequator und der Ekliptik die Benennungen Poldistanz und beim Horizonte Zenithdistanz eingeführt hat.

§. 10. Fortsetzung (die Koluren).

Ferner ist noch zu bemerken, daß der Declinationskreis, welchen man durch die Solstitien (Sonnenstillstandspunkte, den 21. Juni und 21. December) zieht, der Solstitialkolur *), und der, welchen man durch die Aequinoctien (Nachtgleichepunkte den 21. März uud 22. September) zieht, der Aequinoctialkolur benannt wird. Beide Koluren durchkreuzen sich rechtwinklig in den Weltpolen und theilen den Aequator in vier Quadranten oder Viertelskreise.

Schließlich muß hier auch noch erwähnt werden, daß den Bewohnern der Erdpole und der Polarländer sich nur die eine Hälfte der Himmelskugel zeigt und alle Sterne mit dem Horizonte parallel um sie herumlaufen. Man kann sich die Erscheinung recht gut versinnlichen, wenn man dem Pole eines Himmelsglobus eine senkrechte Richtung in seinem Gestelle gibt und ihn um seine Achse dreht. Dann wird man ersehen, wie die Sterne fast lauter parallel laufende Kreise um den Beobachter beschreiben, und weil die Ekliptik schief liegt, Sonne, Mond und Planeten zu einer bestimmten Zeit etwas über seinen Horizont erhaben sind und gar nicht untergehen, zu einer andern bestimmten Zeit sich gar nicht über seinen Horizont erheben, woher es denn kommt, daß die Polbewohner sechs Monate Tag und sechs Monate Nacht haben (s. S. 158 im I. Thl.).

Dagegen liegt den Aequatorbewohnern der nördliche und südliche Pol tief im Horizonte und alle Sterne des Himmels laufen in senkrechten Kreisen über ihren Horizonte hin. In den Gegenden aber zwischen dem Aequator und den Polen sieht man die Gestirne sich in

---

*) Κολεϱος, ein Stutzschwanz, dann überhaupt verstümmelt, abgestumpft.

Kreisen bewegen, die desto schiefer liegen, je näher man den Polen ist, und der sichtbare Theil der südlichen Himmelskugel wird immer kleiner, je weiter man sich auf der nördlichen Halbkugel der Erde vom Aequator entfernt. Auf der südlichen Erdhemisphäre findet natürlich dasselbe Verhältniß umgekehrt statt.

§. 11. Beschreibung einiger Hülfsmittel behufs der Astrognosie.

Um dem Liebhaber der Sternkunde das Kennenlernen des gestirnten Himmels möglichst zu erleichtern, haben sinnreiche Köpfe allerlei Erfindungen gemacht, von denen wir hier die erprobtesten, brauchbarsten und am wenigsten kostspieligen noch anführen wollen.

I. Die Sternuhren.

Mir sind deren aus neuester Zeit zwei bekannt, nämlich die Eckhardt'sche und die Schlimbach'sche.

1) die Eckhardt'sche. Eine große, schön lithographirte Sternkarte *), die einen Kreis von 13 pariser Zoll Durchmesser bildet, ist das Hauptstück dieser Sternuhr. Der Pol der täglichen Umdrehung der Erde liegt in der Mitte der Kreisscheibe, wodurch der Aequator und seine Parallelen Kreise bilden. Die aus dem Pole nach dem äußersten Umring, welcher die Scheibe umschließt, gezogene geraden Linien sind Stunden- oder Declinations-Kreise, auf welchen die Entfernungen der Parallelkreise vom Aequator gezählt werden. Der Aequator, welcher durch eine stärker gezogene Kreislinie bezeichnet ist, wird von einer gleichfalls stärker gezogenen Ellipse, die die Ekliptik vorstellt, an zwei gegenüber-

*) Auf dieselbe ist bei der Angabe der Alignements besonders Rücksicht genommen.

stehenden, mit ♈ (Zeichen des Widders) uud ♎ (Zeichen der Wage) bezeichneten Punkten geschnitten. Der erste Durchschnittspunkt ist die Frühlingsnachtgleiche, und der durch denselben gelegte Stundenkreis ist der Colur der Nachtgleichen, von welchen alle übrigen Meridiane von Westen nach Osten gezählt werden.

Die Ortsbestimmungen der vorzüglichsten Sterne nach Declination und Rectascension sind nun mit großer Genauigkeit auf dieser Sternscheibe eingetragen, so daß man nur, um den Ort eines Sternes zu bezeichnen, durch denselben einen Parallel- und Stundenkreis zu ziehen braucht, dann seine Entfernung sowohl von ersterem, als von letzterm sucht, um seine nördliche oder südliche Abweichung (Declination) und seine gerade Aufsteigung (ascensio recta) ohne viele Mühe zu ermitteln.

Um den Umring der Kreisscheibe ist ein Kalender gelegt, der für jeden Tag die gerade Aufsteigung der Sonne angibt und den Ort derselben in der Ekliptik bezeichnet, wenn man eine gerade Linie aus dem Pole nach dem entsprechenden Tag des Kalenders zieht. Allen unter dieser Linie liegenden Sterne gehen zu gleicher Zeit mit der Sonne Mittags um 12 Uhr durch den Meridian und sind um diese Zeit mit bloßen Augen nicht sichtbar. Zieht man aber diese Linie jenseits des Poles durch, so wird sie alle die Sterne treffen, welche des Nachts um 12 Uhr durch den Meridian gehen und dann vorzüglich gut zu sehen sind.

Die einzelnen Sterne selbst sind in Sterne I. bis V. Gr. eingetheilt, und durch besondere Zeichen auf der Karte unterschieden, die, wie sich von selbst versteht, erklärt sind. In jedem Sternbilde werden sie zuerst mit griechischen, und wo diese nicht ausreichen, mit lateinischen Buchstaben bezeichnet; auch sind die Gränzen jedes Sternbildes genau bestimmt.

Da nur diejenigen Sterne sichtbar sind, welche über unserm Horizonte stehen, so wird die Karte deßhalb mit einer schwarzen Scheibe bedeckt, in welcher sich ein elliptischer Ausschnitt befindet, durch den die zu einer Zeit sichtbaren Sterne hervorblicken. Der äußere Rand dieser Scheibe ist in 24 Stunden zu 60 Minuten eingetheilt. Mitten durch den elliptischen Ausschnitt geht ein schmaler Streifen, auf welchem sich die Theilung für die Declinationen befindet: In den vier Quadranten stehen die Worte: „Morgen, Mittag, Abend, Mitternacht," welche nicht nur die Tageszeit für den Stundenring bezeichnen, sondern auch die Orientirung der Karte angeben. Diese ganze Vorrichtung kann man kurzweg den Horizont nennen.

Karte und Horizont werden nun vom Buchbinder auf Pappe geleimt und gehörig zusammen verbunden, und die Sternuhr ist fertig. Ihr Gebrauch ist sehr einfach. Dreht man den Sternkreis so, daß ein bestimmtes Datum an eine bestimmte Stunde tritt, so erscheint der Theil des Himmels im künstlichen Horizonte, welcher an jenem Tage und jener Stunde grade über dem natürlichen Horizonte steht, und dreht man die Scheibe so, daß an der Morgenseite neue Sterne auf=, und an der Abendseite untergehen, so folgt man damit dem Aufgange und Untergange der Sterne leicht von 10 Minuten zu 10 Minuten weiter, indem die 24 Stunden nach Sternzeit einen ganzen Tag abmessen *).

2) Die Schlimbach'sche. Auch bei dieser ist eine Sternscheibe, von fast gleicher Größe, wie die eben beschriebene, das Hauptstück. Die Sterne bis zur V. Gr. sind durch punktirte Linien verbunden und leicht kenntlich.

---

*) Diese sinnreiche, und sehr empfehlenswerthe Sternuhr ist in der Verlagshandlung von C. W. Leske für 1 Thlr. oder 1 fl. 48 kr. zu haben.

Der Umring ist in 12 Monate, und jeder Monat in seine bestimmte Anzahl Tage vertheilt. Der über der Scheibe befindliche künstliche Horizont ist gleichfalls in 24 Stunden eingetheilt, dergestalt, daß man nur die Scheibe nach Tag und Stunde, wo man den gestirnten Himmel beobachten will, zu stellen braucht, um sich genau am Himmel zu orientiren. Auch ist am Rande des Horizontes die Himmelsgegend nach der Windrose mit großer Genauigkeit angegeben, was sehr zu billigen ist. Die ganze Sternuhr besteht ebenfalls aus Papparbeit und kostet fertig $1\frac{1}{2}$ Thlr. *)

II. Der Himmelsglobus.

Derselbe hat eine ähnliche Einrichtung, wie der Erdglobus, und ist eine Kugel von Holz, Pappe oder dergleichen Stoffe, auf deren Oberfläche die Punkte und Kreise der wirklichen Himmels-Hohlkugel nebst den Sternbildern und merkwürdigsten einzelnen Fixsternen in den gehörigen Lagen und Verhältnissen verzeichnet sind. Um die am Meridian festgelegten Weltpole läßt sich die Kugel im Meridian umdrehen und der in 24 Stunden getheilte Stundenkreis am Pole veranschaulicht durch einen Zeiger die Bewegung eines Sterntages. Stellt man daher, vermittelst der Drehung des Meridians, die Kugel für eine gewisse Polhöhe in den Horizont, so kann man alle Verhältnisse der täglichen Bewegung des Himmels und des Standes der Sonne für einen Ort auf der Erde unter bestimmter Breite folgern; nur muß sich das Auge des Beobachters in den Mittelpunkt

*) Sie wird unter folgendem Titel verkauft: „Apparat I. Veranschaulichungsscheibe des Fixsternhimmels. Zweite verbesserte Ausgabe. Wernigshausen. 1842. Verlag von Schlimbach's Institut zur Anfertigung astronomischer Lehrapparate."

des Globus denken, da auf der Oberfläche des letztern die Sterne und Sternbilder so dargestellt sind, daß sie gleichsam ein Spiegelbild des von uns gesehenen Theiles vom Himmel wiedergeben, während die Himmelskarten die Sterne in ihrer natürlichen Lage abbilden.

Eine große Anzahl Aufgaben lassen sich mit Hülfe des Globus lösen, — und wir verweisen den Leser, der sich näher darüber unterrichten will, auf den trefflich ausgearbeiteten Artikel „Himmelskugel" in Nürnberger's popular-astron. Handwörterbuch." S. 759.

III. Das Uranorama.

Das Urānŏrāma (die Himmelsschau, der Himmelsanblick) ist ein Hohlglobus von 14 Fuß im Umfange, der nach Maßgabe der Polhöhe oder geographischen Breite eines Orts gestellt werden kann. Alle Hauptsternbilder, die nördlichen von 0° bis 90°, so wie die südlichen von 0° bis zu 45°, soweit sie in unsern nördlichen Breitengraden aufgehen, hat der Verfertiger (Stadtdiaconus Trostbach in Waltershausen bei Gotha) aufgenommen. Die Sterne nach ihren verschiedenen Größen sind dergestalt durchstochen, daß man in dem finstern Innern der Hohlkugel den gestirnten Himmel vor sich sieht, sowohl bei Tage als bei Nacht.

Von selbst versteht sich, daß man diesen Riesenglobus jedesmal so stellen kann, wie der gestirnte Himmel zu jeder Jahres-, Tages- odr Nachtzeit und zu jeder beliebigen Stunde erscheint, indem das ganze Werk vermittelst einer Kurbel fortbewegt wird. Sogar die Milchstraße ist auf eine sinnreiche Art kenntlich und die vorzüglichsten Sterne (die sogenannten Leitsterne) sind mit geschliffenen Glassteinchen bemerklich gemacht.

Zu dem Innern dieses Hohlglobus gelangt man durch die Oeffnung, welche der Abschnitt von 55°—90° südlicher Breite darbietet. Die Oeffnung ist mit einem Vorhange umhängt und so groß, daß zwei Personen,

etwa Lehrer und Schüler, ganz bequem auf Stühlen im Innern sitzen, den Unterricht in der Astrognosie treiben und diejenigen Sternbilder bestimmen könne, die des Abends am Himmel aufgesucht werden sollen.

Obgleich dieser Himmelsglobus, auf welchem — beiläufig gesagt — von außen die nöthigen Kreise, Gränzen der Sternbilder, Namen rc. genau verzeichnet sind, ungefähr $4_{,5}$ Fuß im Durchmesser hat und auf einem Gestelle, das zugleich zum Sternkalender dient, ruht: so läßt sich doch das ganze Kunstwerk nur schwer aus einander nehmen und in jedem Zimmer aufstellen.

Da jedoch nicht jeder Privatmann sich ein solches kostspieliges Instrument, das sich bloß für eine Lehranstalt eignet, zu seinem eignen Bedarf anschaffen kann, so hat der Verfertiger für die Anfertigung kleinerer Himmelsgloben von ähnlicher Construction gesorgt. Ein solcher kleinerer Himmelsglobus ist von Papiermaché, von ungefähr 1 Fuß Durchmesser, ruht auf einem elegantgearbeiteten Gestell.

Auch dieses kleine Uranorama stellt den gestirnten Himmel ebenso dar, wie das vorhin beschriebene große, indem man die gleichfalls durchstochenen Sterne von innen sieht, und man den Globus jedesmal so stellen kann, wie sich am darauf folgenden Abende die Sternbilder am wirklichen Himmel von selbst darstellen. Der Preis ist ohne Emballage $2\frac{1}{2}$ Thlr.

IV. Die Sternkarten.

Für Anfänger in der Astrognosie ist die schon erwähnte Sternkarte der Eckhardt'schen Sternuhr zweckmäßig; ferner die Sternkarte im Stieler'schen großen Atlas, welche auch einzeln für 10 Sgr. zu haben ist.

Späterhin, wenn man die Hauptsternbilder am Himmel aufzufinden weiß, dienen zur Vervollkommnung der Sternkenntniß, die Himmelskarten des Hauptmanns

Schwinck in fünf Blätter. Vier dieser Karten stellen den Gürtel der Himmelskugel dar, der sich von 30° südlich vom Aequator bis 50° nördlich erstreckt; die fünfte zeigt die Gegend des Nordpols bis zu 46° Entfernung von ihm. Jede dieser Karten ist 16 Zoll hoch und 18 Zoll breit, und enthält Sterne bis zur VII. Gr.

Von den akademischen Sternkarten in Berlin sind bis jetzt 15 Blätter erschienen, und zwar die 2., 4., 8., 10., 12., 13., 14., 15., 16., 17., 18., 19., 21., 22. und 23. Stunde der Rectascension, und kostet jedes Blatt bei Dümmler in Berlin 1 Thlr. Die 21ste Stunde ist das von Dr. Bremiker entworfene Blatt, mit dessen Hülfe der Observator, Dr. Galle den Planeten Neptun auffand. S. weiter unten.

Dritte Abtheilung.

Astrognostisches.

Unter dieser Ueberschrift fassen wir Alles zusammen, was, wenngleich es dem Anfänger in der Astrognosie nicht zu wissen Noth thut, doch in historischer Hinsicht zur Astrographie gehört und der Vollständigkeit halber mit aufgeführt zu werden verdient. Namentlich gilt dieß von den Benennungen und Bedeutungen, die man aus der griechischen und römischen Mythologie (Fabellehre) auf die Sternbilder übertragen hat; man pflegt daher in dieser Beziehung die nördliche Halbkugel des Himmels und die den Aequator umgebende Mittelzone vorzugsweise als den mythologischen Himmel zu bezeichnen, während man die südliche Halbkugel den artistisch-wissenschaftlichen Himmel nennt, da besonders die neuern Entdeckungen und Erfindungen, z. B. die Buchdruckerwerkstatt, die Luftpumpe u. dgl. an demselben verewigt worden sind.

Ferner wird es für manchen Leser auch nicht uninteressant sein, die Versuche kennen zu lernen, welche man gemacht hat, die uralten Sternbilder mit neuen zu vertauschen, wie man diese letztere auf manchen Himmelsgloben findet, die noch aus jener Asterismen-Reformation herrühren.

Endlich gehört in dieses Kapitel auch noch die Aufzählung und Erklärung verschiedener Sternnamen, wie wir sie bei den Alten finden und wie sie von den Astronomen unserer Zeit noch häufig gebraucht werden.

Von diesem Allen soll im Folgenden die Rede sein.

Erster Abschnitt.

Die Gestirn-Fabellehre (Astro-Mythologie).

Zur Mythologie gehört bekanntlich Alles, was auf die Religion oder vielmehr auf die gottesdienstlichen Sitten und Gebräuche der älteren Völker Bezug hat. Nun liegt die Erfahrung vor, daß je näher ein Volk den Tropenländern wohnt, desto feuriger ist auch seine Einbildungskraft. Daher mag es denn wohl kommen, daß die Bewohner Indien's, Persien's, Chaldäa's, Aegypten's und Griechenland's in ihren Sprachen weit kühnere und lebendigere Bilder haben, als die Bewohner der nördlichen und kältern Gegenden der Erde. So geben ja z. B. noch heut zu Tage die orientalischen Völker ihren Fürsten den Titel eines Herrn oder Sohnes der Sonne u. d. gl.

Der Ursprung der Sternbilder fällt unstreitig in die Zeit, wo man noch des Lesens und Schreibens unkundig war und sich also der Bilder bediente, um Begebenheiten zu erzählen oder anzudeuten. Die Alten konnten verschiedene Gründe haben, warum sie dieses oder jenes Bild an den Himmel versetzten. Zuerst gab ihnen wohl die Stellung gewisser Sterne von selbst Veranlassung, sich

dieselben unter dem Bilde einer Krone, eines Kreuzes u. dgl. vorzustellen, und eine lebhafte Einbildungskraft kann ja bekanntlich auch am Himmel Aehnlichkeiten von Dingen auffinden, die gar nicht vorhanden sind.

Unstreitig waren wohl die Chaldäer und Babylonier die ersten Himmelsbeobachter, mithin auch wohl die ersten, welche gewissen Sterngruppen besondere Namen gaben; von beiden Völkerschaften sind aber diese Namen der Sternbilder nicht mehr vorhanden. Ihnen folgten die Aegypter, Phönizier, Griechen, Araber und andere Völker, welche immer mehr Bilder an den Himmel versetzten, die uns noch überliefert und die von den Himmelsbeobachtern später vermehrt worden sind. Alle diese Sternbilder waren Anfangs wohl ohne Bedeutung, wenigstens hatten sie wahrscheinlich die nicht, welche ihnen erst später der Dichterwitz beigelegt hat. Diese Gestirndeutungen können wir nicht unpassend unter dem Worte Astro-Mythologie zusammenfassen, deren vorzüglichste Quelle die uns hinterlassenen Gedichte der Römer und Griechen ausmachen.

So unrecht man gethan hat, in einigen Astrographieen das Astro-Mythologische als einen zur Sternkenntniß unnöthigen Ballast gänzlich über Bord zu werfen, weil er, was allerdings wahr ist und, — wie der Verfasser aus Erfahrung weiß, — das Kennenlernen der Gestirne nur erschwert, so Unrecht thut man auch wieder andererseits, wenn man auf das Mythologische einen zu hohen Werth legt, indem man wähnt, daß durch dasselbe die Sternkenntniß bei Anfängern mehr gefördert und der Unterricht in der Astrognosie interessanter gemacht werden könnte. Wie überall, so gilt es auch hier, die richtige Mitte zu treffen. Erst lerne man die Sterne und Sternbilder am Himmel selbst kennen und auffinden, ohne Berücksichtigung ihrer mythologischen Bedeutung, und erst dann, wenn dieß geschehen ist, kann sich der Astrognost zur Kenntniß der Gestirn-Fabellehre wenden.

Die vorzüglichsten Werke, die uns über Astro-Mythologie belehren, sind von Aratos und Ovid. Von ersterm besitzen wir ein griechisches Lehrgedicht in sehr kunstvollen, eleganten Versen, „über die Bewegung und den Einfluß der Gestirne" (φαινόμενα καὶ διοσημεία), das schon Cicero als Knabe (adolescentulus) *), späterhin Cäsar Germanicus und noch später Avienus frei (in lateinischen Hexametern) übersetzten, von welchen Uebersetzungen wir noch Bruchstücke besitzen. Obgleich Aratos die Astro-Mythologie in seinem Gedichte nur wenig berücksichtigt hat, so ist doch auf dieselbe von seinem griechischen Commentator (Scholasten) Theon ganz besonders Rücksicht genommen **). Ovid aber ist uns vorzüglich eine reiche Quelle der Astro-Mythologie in seinen bekannten Schriften: Metamorphosen (Verwandlungen 156.) und Fasten (Erklärung des römischen Festkalenders 66.). Auch andere griechische und römische Dichter ertheilen uns Aufschluß über den genannten Gegenstand, z. B. Apollodor in seiner Bibliothek (einer Mythensammlung, vielleicht aus mehreren Werken zusammengetragen), Eratosthenes (Catasterismi), Hygin ***) (Fabulae et Poeticon Astron.) u. A.

1) und 2) der große und kleine Bär ****). Lykaon, König von Arkadien, hatte eine schöne Tochter, Namens Kallisto, die dem Jupiter wohlgefiel. Juno,

---

*) Cic. de nat. Deor. II, 41.

**) Mir ist blos die kritische Ausgabe von Buhle zur Hand, in welcher sich sowohl Theon's Scholien, als auch Cicero's, Germanicus's und Avienus's Versionen befinden. 2 B. Lpz. 1793 und 1801. Auf diese Ausgaben beziehen sich meine Citate nach den Seitenzahlen.

***) Nach der Munker'schen Ausgabe sind die Seitenzahlen von mir angegeben.

****) Die Sternbilder folgen nach denselben Nummern, wie sie in der Astrothesie oben angegeben sind.

Jupiters Gemahlin, um die arglistigen Anschläge ihres Gemahls zu hintertreiben, nahm der Kallisto, welche eine leidenschaftliche Jägerin war, die menschliche Gestalt und verwandelte sie in eine Bärin. Arkas, ihr Sohn, der von seiner Mutter die Neigung zur Jagd geerbt hatte, hätte sie beinahe getödtet. Deshalb wurde Jupiter bewogen, Mutter und Sohn, erstere als große Bärin, letztern als kleinen Bär an den Himmel zu versetzen, doch so daß sie sich einander den Rücken zukehrten und der Kopf der Einen aufwärts, der des Andern abwärts blickte. Juno, darüber aufgebracht, daß die Gegenstände ihres Hasses sogar am Himmel verewigt worden wären, bat den Beherrscher des Meeres, Okeanos, und die Meergöttin Thetis, sie möchten nie zulassen, daß die sieben Trionen (die sieben kenntlichen Sterne in jedem der Bären) sich (wie die übrigen Sterne) ins Meer tauchten; denn den Untergang der Gestirne betrachtete man als das Hinabsinken derselben ins Meer, um sich zu erfrischen. (Vergl. Arat. I, 17 und II, 38; Ovid. Metamorph. II, 496... und Fast. II, 153...) Daher sind die beiden Bären Circumpolarsternbilder, die nie unter unsern Horizont kommen.

3) Der Drache. Dieser Drache (Hesperius Draco), mit 100 Köpfen begabt, die alle Stimmen hatten, soll der von der Juno über die goldenen Aepfel in den hesperischen Gärten bestellte Wächter gewesen sein. Diese Gärten lagen nach Einigen in Libyen (in Africa), nach Andern am Atlas bei den Hyperboräern, und enthielten jene Aepfel (πῆλα, welches Wort übrigens auch Schafe *) bezeichnet), welche Juno am Tage ihrer Hochzeit von ihrem Gemahl zum Geschenk erhalten hatte. Auf Befehl des Eurystheus, Königs der Micäner

*) So Diodor von Sicilien, lib. IV, 27 und Palaeph. Cap. 19.

im Peleponnes, mußte Herkules auch die Arbeit (ἆθλον) *) verrichten, daß er die so eben gedachten goldnen Aepfel aus den Gärten der Hesperiden entwenden sollte. Herkules, der nicht wußte, wo diese Gärten lagen, wanderte lange unter mancherlei Kämpfen und Abenteuern zu Wasser und zu Land, bis er sie glücklich am Atlas auffand. Hier tödtete er den Drachen, den Jupiter an den Himmel versetzte, und überredete dann den den Pol (Himmel) tragenden Atlas, für ihn die Aepfel zu holen. Während dies geschah nahm Herkules einstweilen den Himmelspol auf seine Schultern. Da jedoch Atlas keine Lust hatte, wieder an die saure Arbeit des Himmeltragens zu gehen, sondern lieber den Herkules unter der Last stecken lassen wollte, so machte sich letzterer mit List los und brachte sofort seine Aepfel an Ort und Stelle. (Vergl. Apollod. II, 5; auch Diodor. Sic. lib. IV, 12. Die Lage des Drachen beschreibt uns Aratus, I, S. 22 und II, S. 40; auch Virgil Georg. I, 244...)

4) Die Jagdhunde. Dieses Gestirn ist erst im J. 1690 von Hevel an den Himmel gesetzt worden, und am Halsbande eines dieser Hunde hat Flamsteed das Herz Karl's II. verewigt, fast möchte man sagen, ironisch verewigt. Denn Karl II. war des von Cromwell zum Tode verurtheilten Karl's I. Sohn, der, verjagt, im Auslande eine Freistätte suchen mußte, nach Cromwell's Tode wieder auf den Thron berufen wurde, jedoch durch seine Verschwendungen, sein zügelloses Leben und seine Despotenlaune sich den gerechten Haß seiner Unterthanen zuzog.

5) Bootes, der Ochsentreiber, Rinderhirt, oder Arctophylar, der Bärenhüter, auch Arcturus genannt, wie der Hauptstern in diesem Sternbilde heißt.

---

*) Da Herkules in mehreren Astro-Mythen vorkommt, so wird weiter unten noch von seinen 12 Kämpfen und deren wahrscheinlicher Bedeutung die Rede sein.

Eine doppelte Mythe ist über dieses Sternbild vorhanden. A. Bootes soll der Vater der Erigone, der Jungfrau im Thierkreise, gewesen sein und eigentlich Icarius geheißen haben. Einst kehrte Bacchus, der Erfinder des Weins, bei ihm ein und er bewirthete mit seiner Tochter Erigone denselben so wohl, daß er ihnen bei seinem Weggange ein Faß Wein zurückließ. Von diesem Weine theilte Icarius einigen um Athen wohnenden Hirten etwas zum Trinken mit. Diese wurden sehr berauscht und glaubten nichts anders, als sie wären vergiftet. Aus Rache schlugen sie den Icarius todt und warfen ihn in einen Brunnen. Erigone, die den Leichnam ihres Vaters vergeblich suchte, entdeckte ihn endlich mit Hülfe ihres treuen Hundes Mära, der den Brunnen nicht verlassen wollte. Aus Verzweiflung brachte sie sich ums Leben; die Götter aber setzten den Icarius als Arctur, die Erigone als Jungfrau und den Hund als Canicula (im großen Hunde) an den Himmel. (Vergl. Hygin. S. 197. und Apollod. III, 14). B. Nach einer andern Mythe soll Bootes jener Arkas sein, der, wie wir oben sahen, den kleinen Bären vorstellt. Sein Großvater, Lykaon, habe ihn abgeschlachtet und, um den Jupiter zu versuchen, diesem, seinem Vater, zum Essen vorgesetzt; allein er hinterkam es, zündete Lykaon's Haus mit Blitzen an, verwandelte den Uebelthäter in einen Wolf, gab dem Arkas das Leben wieder und setzte ihn sodann an den Himmel als Arctophylax oder Bärenhüter. (Vergl. Apollod. III, 8 und Arat. II, 45.)

5) Die nördliche Krone. Vulkan, der Gott des Feuers und der Künste, die mit Feuer betrieben werden, hatte unter andern Kunstwerken auch eine herrliche Krone aus Gold und Edelsteinen angefertigt. Nach Einigen (Ovid. Fast. III, 514) schenkte sie Vulkan der Venus und diese der Ariadne, einer Tochter des Minos und der Passiphaë; nach Anderen gab sie

der Künstler dem Bacchus, der sie am Tage seiner Vermählung mit der Ariadne letzterer zum Geschenke machte. Zuvor aber, ehe dieß geschah, hatte Ariadne sich mit Theseus vermählt, der den Minotauros, — ein Ungeheuer, halb Stier, halb Mensch, dem jährlich 7 Jünglinge und 7 Mädchen als Tribut geliefert werden mußten — im Labyrinth von Creta wohnend, erschlagen hatte, wobei ihm Ariadne in so fern behülflich gewesen war, als sie ihm einen Zwirnknaul gegeben und anbefohlen hatte, diesen Faden am Eingange des Labyrinths anzubinden, an demselben die verschiedenen Irrgänge zu durchschreiten, den Minotauros aufzusuchen, und wenn er die That vollbracht hätte, sich mit Hülfe dieses Fadens aus den unterirdischen Gängen wieder herauszufinden. Alles lief nach Wunsche ab, beide vermählten sich und verließen Creta heimlich. Verschieden ist nun die Mythe; nach Einigen schämte sich Theseus, eine fremde Gattin, der er seine Heldenthat zu verdanken hatte, mit nach Athen zu bringen, und verließ sie; nach andern drang Bacchus dem Theseus die Ariadne ab und vermählte sich mit ihr. Nach ihrem Tode verschaffte er ihr göttliche Ehre und versetzte ihre Krone unter die Sterne. Nach Ovid (Fast. III, 515 und 516) zählten die Alten 9 Sterne in derselben, während Tycho und Bode nur deren 8 zählen und zwar Letzterer 1 Stern II. Gr., 4 IV. Gr. und 3 V. Gr., die ein gutes, unbewaffnetes Auge unterscheiden kann. Auch der Scholiast zu Arat. II, 43 erwähnt 9 Sterne.

7) Die Leier. Dies soll die Leier des Orpheus sein, aus 9 Seiten bestanden haben und von Apollo aus einer Schildkrötenschale und aus den Nerven seiner Stiere verfertigt worden sein. Nach Horaz (Ode I, 12) soll Orpheus Berge und Thäler, Bäume und Thiere, ja sogar Flüsse durch sein ausgezeichnetes Saitenspiel aufgehalten und hinter sich hergezogen haben. Diese Bilder erklärt Horaz selbst in seiner Dichtkunst (ars poetica,

V, 391). Vergl. Ovid. Metam. X, 85 ...— Als ein Sternbild der Musen wurde sie an den Himmel versetzt.

8) Der Herkules. Dieses Sternbild soll den durch seine Klugheit und außerordentliche Stärke, sowie durch seine vielen Heldenthaten sehr berühmten Herkules vorstellen. Cicero (de natura Deor. III, 17, § 42) zählt sechs Personen, die im Alterthume den Namen Herkules führten. Herkules, der Thebaner, war ein Sohn des Amphitryo, eigentlich des Jupiter, der des letzteren Gestalt angenommen hatte, und der Alkmene. (Vergl. Hom. Il., I, 98 ...; desgl. Hygin. S. 69.) Fast alle alten Dichter sind voller Lobpreisungen seiner Heldenthaten, von denen wir 12 beim Thierkreise noch besonders erwähnen werden. In seinen Vermählungen und seinen Ausschweifungen in der Liebe fand er sein Unglück und zuletzt einen qualvollen Tod, welcher jedoch für ihn der Uebergang zur Unsterblichkeit war; denn er wurde rasend, stürzte sich selbst ins Feuer und ward an den Himmel versetzt. Ovid beschreibt diese Verwandlung ins Sternbild (Metam. IX, 268) und setzt IX, 273 hinzu: „Sensit Atlas pondus"; — (der Träger des Himmelsgewölbes fühlte es, daß ein Herkules die auf seinen Schultern liegende schwere Last noch sehr vermehrte). Auf den meisten Abbildungen der Himmelsgloben oder Sternkarten sieht man ihn mit der Löwenhaut, eine Keule in der linken und den Cerberus (Höllenhund) in der rechten Hand haltend; mit seinem rechten Fuß tritt er auf den nördlichen Drachen und mit dem linken kniet er. Die Leier steht ihm rechts, die nördliche Krone links, mit seinem Haupte berührt er das Haupt des Schlangenträgers.

9) Der Schlangenträger (Ophiuchus). Die Alten schon wußten nicht, was sie mit diesem Sternbilde anfangen sollten. Man hat fünferlei Ansichten von demselben und wir halten uns nach Arat. (II, 43) nur an die letzte. Nämlich Ophiuchus soll der berühmte

Aesculapius, ein Sohn des Apollo und der Coronis, einer Tochter des thessalischen Königs Phlegyas, gewesen sein. Er hatte die Arzneikunde unter seinen Zeitgenossen so hoch gebracht, daß er mit Hülfe eines Krautes, das ihm eine Schlange gezeigt hatte, Todten und Halbtodten Leben und Gesundheit wieder zu geben vermochte. Pluto, der Gott der Unterwelt, beschwerte sich deshalb bei Jupiter, daß fast Niemand mehr in sein Reich komme. Dieser, darüber aufgebracht, daß ein Sterblicher den Willen des Schicksals unterbrochen, erschlug ihn mit dem Blitze; auf Bitten seines Vaters Apollo wurde er aber unter die Sterne versetzt. (Vergl. Eratosthenes Cataster 6. Desgl. Virg. Aen., VII, 770 . . .)

10) Cepheus. Er war König in Aethiopien oder Indien, nach Andern zu Joppe in Phönizien. Seine Gemahlin Cassiopéa (auch Cassiopeia und Cassiepeia) zog ihre und ihrer Tochter, der Andromeda, Schönheit den Nereiden (des Meergottes Nereus Töchter) vor. Diese beschwerten sich darüber beim Neptun, der dafür das Land des Cepheus mit großen Ueberschwemmungen und mit einem Seeungeheuer, Cetus, heimsuchte, das Alles verwüstete. Das deshalb um Rath gefragte Orakel des Jupiter Ammon gab zur Antwort: „Cepheus solle seine Tochter Andromeda an einen Felsen fesseln lassen und dem Unthiere Preis geben." Der Vater entschloß sich dieses große Opfer für die Wohlfahrt seiner Länder zu bringen und ließ seine Tochter ins Meer setzen und an einen Felsen bei Joppe anbinden. Sein Gehorsam gegen den Willen der Gottheit und die Unschuld der Andromeda gefiel den Göttern und erregte ihr Mitleiden. Sie hielten das Ungeheuer so lange vom Felsen ab, bis Perseus erschien und die Unglückliche erlöste, wovon unter Nr. 12 und 18 die Rede sein wird. Ovid erzählt die Geschichte in Metamorph. IV, 662 . . . Arat. II, 57.

11) Cassiopeja. Das Wichtigste wissen wir schon aus Nr. 10. Auch sie wurde an den Himmel versetzt, doch so, daß sie wegen ihres Hochmuths mit unter sich gekehrtem Kopfe und ausgebreiteten Armen zu stehen kam. (Vergl. Hygin. S. 112).

12) Perseus. Er war der berühmte Sohn, den Jupiter, in der Gestalt eines Regens, mit der Danaë, der Tochter des Acrisius, Königs zu Argos, zeugte. Von ihm wird folgende Heldenthat gefabelt. — Medusa, eine der drei Gorgonen, — Schwestern, deren Köpfe mit Schlangenhaar versehen waren, und die Alles, was sie anblickten, in Stein verwandelten, — war allein sterblich und konnte getödtet werden. Perseus nahm sich vor, diese Mordthat zu vollziehen, und die Götter unterstützten ihn bei seinem gefahrvollen Unternehmen. Merkur gab ihm seine beflügelte Stiefeln, mit denen er durch die Luft fliegen konnte; Vulkan gab ihm ein sichelförmiges Schwert aus Diamanten, um damit den Kopf abzuhauen, Minerva schenkte ihm ein hellpolirtes, ehernes Schild, in welchem sich der Kopf der Gorgone abspiegelte und Pluto reichte ihm einen unsichtbar machenden Helm dar und einen Beutel, um in denselben das abgehauene Medusenhaupt zu stecken. Glücklich vollbrachte er die That und trieb eine Zeitlang sein Spiel mit dem abgehauenen Kopfe. Bei seiner Rückkehr traf er nun die an einem Felsen angebundene Andromeda, die dem Seeungeheuer (S. Nr. 10) zum Opfer dienen sollte. Er befreite sie dadurch, daß er das Unthier versteinerte, und nahm sie dann zur Gemahlin. (Apollod. 2, 4. Ovid. Metam. 4, 771 . .). Er ward nach seinem Tode an den Himmel versetzt (Eratosth. 22. Hygin. S. 112).

13) Der Fuhrmann. Ueber ihm sind die Mythen vielfach und verschieden. Einige machen ihn zum Prometheus, Andere zu einem athenienſischen Könige, Namens Erichthonius, der zuerst auf einem Wagen,

mit Pferden bespannt, gefahren sein soll, um seine sehr ungestalteten Füße zu verbergen. Man gibt ihm deshalb Steigbügel, Zaum und Peitsche in die Hand. Die Ziege, die er trägt, soll die der Amalthēa sein, einer Nymphe, welcher von der Rhea der junge Jupiter zur Auferziehung übergeben war. Sie bewirkte dieß mit Hülfe einer Ziege, deren Milch sie ihm zu trinken gab. Da nun einst diese Ziege an einem Brunnen ein Horn verlor, so umwand Amalthea das Horn mit frischen Kräutern und brachte es angefüllt mit süßen Früchten zum Jupiter, der das Horn nahm und unter die Sterne versetzte. So Ovid (Fast. 5, 115); nach Andern wurde die Ziege selbst Amalthea genannt. Die Geschichte von Erichthonius erzählt Ovid. Metam. 2, 552 ... Virgil Georg. 3, 113.

14) Der Schwan. Auch über dieses Sternbild sind die Fabeldichter nicht einerlei Meinung. Nach Einigen soll es den berühmte Tonkünstler Orpheus (S. Nr. 7) vorstellen, welcher von den Bacchantinnen umgebracht, von den Göttern aber in einen Schwan verwandelt und unter die Sterne versetzt wurde; nach einer andern Mythe ist dieß der Schwan, in welchen sich Jupiter aus Liebe zur Leda, des Glaucus (eines Meergottes) Tochter, verwandelte (Apollod. III, 10. Manil. Astron. I, 346 ...).

15) Der Adler. Verschiedene Erzählungen über den Ursprung dieses Sternbildes begegnen uns in der Astro-Mythologie. Nach Horaz (IV. Od. 4) und Virgil (Aeneid. V, 252 ...) soll es derjenige Adler sein, welcher den Göttermundschenk Ganymed geraubt und dem Jupiter überbracht habe. Nach Ovid (Metam. X, 155 ...) ist es aber der Adler, in welchen sich Jupiter selbst verwandelt habe, um den Ganymed zu entführen. Eratosthenes (Catasterism. 30) setzt noch hinzu, es sei der Adler, den Jupiter auf seinen Feldzügen gegen die Titanen gebrauchte und der ihm die

Blitze trug. Bekanntlich hat Jupiter auf allen Abbildungen einen Adler als Attribut bei sich. Hygin (Astron. II, 16) erzählt, daß Merkur einen Adler wegen eines ihm erwiesenen Liebesdienstes an den Himmel versetzt habe.

16) Der Antinous. Dieses Sternbild ist erst in neuerer Zeit von Tycho de Brahe am Himmel gebildet worden. Nach der Meinung des Astronomen Ricciolus soll Antinous, ein Jüngling aus Bithynien, ein Liebling des Kaisers Hadrian gewesen sein, der sich über dessen Tod so betrübte, daß er befahl, ihn unter die Sterne zu versetzen (Pausanias VIII, 9). Andere halten ihn für den bereits (Nr. 15) erwähnten Ganymed (Ovid. Metam. X, 155...) und noch andere für einen Knaben von außerordentlicher Schönheit, der im Nil ertrank und den die Aegypter unter gleichem Namen als eine Gottheit verehrten.

17) Der Delphin. Arīon aus der Stadt Methyma auf der Insel Lesbos, ein Sohn Neptun's mit der Nymphe Oncäa, war der größte Citherspieler seiner Zeit. Er machte eine Kunstreise nach Italien und Sicilien, wo er sich große Reichthümer erwarb. Diese reizten die Schiffer, ihn ins Meer zu werfen und ihm dieselben zu rauben. Ehe dieß geschah, erbat er es sich bei den Mördern, sein Sterbelied spielen zu dürfen. Man erlaubte es ihm, und siehe da, alle Delphine versammelten sich um das Schiff. Mit der Cither in der Hand sprang er ins Meer; ein Delphin nahm ihn auf seinen Rücken und setzte ihn unbeschädigt auf dem Vorgebirge Tänarus ans Land. Zum Andenken an diese Begebenheit errichtete Arion ein Denkmal von Bronze in Gestalt eines Delphins, das noch Herodot (1, 23) und Pausanias (3, 25) sahen. Als aber kurze Zeit nach jener Geschichte die Seeräuber durch den Sturm in den Hafen von Corinth getrieben wurden und den Arion für todt ausgaben, ließ sie der corinthische König

Periander alle kreuzigen. Jupiter aber versetzte den Delphin unter die Sterne. Recht schön erzählt Ovid. (Fast. II, 79 ...) diese Fabel und fügt zum Schlusse (IX, 118) hinzu: „et stellas jussit (nämlich Jupiter) habere novem“, also der Delphin bestehe aus neun Sternen. Obgleich dieses Sternbild mit den teleskopischen aus 21 Sternen besteht, so sind doch mit bloßen Augen nur 7 sichtbar; es muß demnach eine Veränderung vorgegangen sein, oder die Mehrzahl Ovids kommt auf Rechnung der bessern und schärfern Augen der Alten.

18) Die Andromeda. Von ihr war schon die Rede in Nr. 10 und 12. Ihr Gemahl Perseus erzeugte mit ihr eine zahlreiche Nachkommenschaft. Wahrscheinlich ist die ganze Geschichte ein Schiffermährchen; jedoch behauptet Plinius (histor. nat. V, 14): „man zeige zu Joppe in Palästina den Felsen, an welchem noch Spuren von den Fesseln der Andromeda zu sehen wären.“ Uebrigens hat man diesen Mythos mit der biblischen Erzählung von dem Jonas in Verbindung bringen wollen. — (Hygin S. 112.)

19) Der Pĕgăsus oder das Musenpferd, auch das geflügelte Pferd. Es stammte vom Neptun und sprang aus dem Blute der Medusa hervor, als ihr Perseus (vergl. Nr. 12) den Kopf abhieb. So Apollod. (II, 3.) Nach Andern soll es Bellerophon, des corinthischen Königs Glaucus Sohn, von den Göttern zum Kampfe wider die Chimära (jenes berühmte Wunderthier, welches drei Köpfe, nämlich einen Löwen-, Ziegen- und Schlangenkopf hatte, von vorne einem Löwen, in der Mitte einer Ziege und von hinten einem Drachen glich, dabei Feuer ausspie und eine geraume Zeit Lycien in Asien verwüstete) erhalten haben. Die That gelang dem Bellerophon; jedoch in seinem Uebermuthe wollte er nun auch auf dem Pegasus zum Himmel (Olymp) reiten. Auf dieser Reise berührte Pegasus mit seinem Hufschlage den Helicon (einen

den Musen geheiligten Berg in Böotien), wodurch die Hippokrene, (jener berühmte Quell, dessen Wasser zum Dichter machte) entstand, warf seinen verwegenen Reiter ab, gelangte bei den Sternen an und nahm seine jetzige Stelle ein. Ovid, der die Fabel (Fast. III, 449 . . .) erzählt, schließt mit den Worten: „Et nitidus stellis quinque decemque micat." Kaum vermögen vermögen wir aber mit bloßen Augen 15 Sterne in diesem Sternbild zu unterscheiden, obgleich dasselbe 119 enthält.

20) Der große Triangel. Der Name dieses Gestirns kommt jedenfalls von seiner Figur her; jedoch gibt die Mythologie an, daß derselbe den Anfangsbuchstaben des Wortes *Δίς* oder *Δίος* (Zeus, Jupiter) bezeichne, oder das bekannte Nildelta in Aegypten bedeute oder die Gestalt der Insel Sicilien vorstelle oder endlich die dreifache Theilung des Jupiters und seiner Brüder, Neptun's und Pluto's, in die Welt ausdrücke. Nach dem Scholiasten zum Arat. (II, 62) soll Merkur diesen Triangel auf den Kopf des Widders deshalb gesetzt haben, damit derselbe, da er nur wenige ausgezeichnete Sterne hat, desto besser hervorleuchte. — Eratosth. 20.

21) Die Zwillinge. Die Griechen erhielten dieses Sternbild, das aus einem Ziegenpaare bestand, von den Aegyptern und verstanden, wie gewöhnlich, seine Deutung nicht. Bei den alten Schriftstellern haben die Zwillinge verschiedene Namen, Castor und Pollux, Apollo und Herkules u. a. m. Castor und Pollux, wie noch jetzt in diesem Sternbilde die beiden Hauptsterne genannt werden, sollen Söhne des Jupiter und der Leda gewesen sein, weshalb sie auch Dioskuren (Jupiterssöhne) genannt werden. Nach Homer (Il. III, 237) war Castor ein guter Reiter und Wagenlenker, hingegen Pollux ein guter Fechter, was auch Ovid (Fast. V, 700) bemerkt: „Tyndaridae fratres, hic, eques, ille pugil." Als Helden des Argonauten-

zuges erwarben sie sich göttliche Verehrung; denn als einst das Schiff (Argo) durch einen fürchterlichen Orkan in Gefahr gerieth und Alles mit lauter Stimme zu den Göttern um Rettung flehte; da erschienen plötzlich über den Häuptern des Castor und Pollux 2 Feuerflämmchen und das Ungewitter legte sich. Seitdem wurden sie von den Schiffenden als Schutzgötter betrachtet und erhielten den Namen Dioskuren; ja man nannte nach ihnen die Flämmchen, welche sich bekanntlich bei Ungewitter am Schiffsmaste als eine elektrische Erscheinung zu zeigen pflegen (was die Spanier das St. Elmsfeuer nennen) Castor und Pollux. Eben weil man sie für Schutzpatrone der Schifffahrt hielt, wurden ihre Abbildungen häufig an den Schiffen selbst angebracht. Auch der Evangelist Lukas gedenkt dieser Sitte in der Apostelg. 28, 11. — Fast alle Mythologen erwähnen der Dioskuren.

22) Der Krebs. Als Herkules seinen Kampf mit der lernäischen Schlange (Hyder) bestand, sendete Juno, die bei allen Gelegenheiten den Herkules in seinen Verrichtungen zu hindern suchte, einen ungeheuren Krebs, der ihn in die Füße kneipen und dadurch den Streit aufhalten mußte. Jedoch der Held zertrat ihn und Juno versetzte ihn unter die Sterne. (Eratosth. Catasterism. 11.) Noch gibt es einige Mythen über dieses Sternbild, die kaum der Erwähnung werth sind. — Die beiden Esel, die der Krippe, (welche die Mythologie übrigens nicht kennt) nahe sind, sollen diejenigen sein, auf denen Bacchus und die Satyrn ritten, als sie dem Jupiter in seinem Streite mit den Giganten zu Hülfe eilten. Die Esel erhoben ein solch furchtbares Geschrei, daß die Giganten die Flucht ergriffen. (Eratosth. 11.)

Anmerkung. Wahrscheinlich wird dieses vierte Sternbild im Thierkreise deshalb Krebs genannt, weil die Sonne, wenn sie in dieses Zeichen tritt, rückgängig

wie der Krebs zu werden scheint. Nach dem Macrobius (somn. Scip.) nahmen die Alten zwei Thore der Sonne und des ganzen Himmels an, nämlich das Thor des Krebses und des Steinbocks. Durch ersteres stiegen die abgeschiedenen Seelen in den Hades, durch das Andere in den Himmel, daher jenes das Krebsthor und dieses das Götterthor hieß, da die Seelen unter die Götter aufgenommen wurden.

23) Der große Löwe. Nach der Mythologie soll dieses Sternbild den nemäischen Löwen vorstellen, den Herkules aus dem Wege räumen mußte. Dieser Löwe war im Monde erwachsen und von der Juno in den Wald nahe bei der Stadt Nemäa gesetzt worden. Er hatte die Eigenschaft, daß er unverwundbar war und von Herkules nur mit List getödtet werden konnte, was dadurch geschah, daß er das Ungeheuer mit seiner Keule aufjagte, und es in eine Höhle trieb, dann den einen Eingang zu derselben verstopfte und den andern bewachte. Als nun der Löwe heraus wollte, so schlang Herkules seine beiden Arme um dessen Hals und erstickte ihn, zog ihm dann die Haut ab und bediente sich derselben als eines Ueberwurfes (Ueberkleides) und eines Schildes. (Ovid. Met. IV, 196... Eratost. Catast. 12.) Andere suchen die Benennung dieses Sternbildes in der heftigen Hitze, die alsdann herrscht, wenn die Sonne in diesem Zeichen steht oder dasselbe durchläuft. Wie der Löwe das grimmigste, stärkste Thier sei, so sei auch dann die Wärme am stärksten. In dieser Beziehung nennt schon Seneca (in Thyest) *) den Löwen: „leonem flammiferis aestibus ardentem." — Zur Zeit der alten Egypter, vor ungefähr 4000 Jahren, nahm der Löwe die höchste Gegend des Thierkreises ein, wo heut zu Tage die Zwillinge stehen.

*) Fabric. Bibl. Lat. II. 17.

24. Die Jungfrau. Ueber den Ursprung dieses Sternbildes herrscht bei den alten Dichtern eine große Meinungsverschiedenheit. Nach Einigen soll es die Ceres vorstellen, die bei den Alten als die Göttin der Ernte und des Getreides verehrt wurde. Deshalb wird sie als eine junge Schnitterin mit ein Paar Kornähren (spica) in der Hand vorgestellt, während die Sonne auch mitten in der Erntezeit dieses Sternbild durchlief. Nach Andern soll sie die Erigone bedeuten, die Tochter des lacedämonischen Königs Icarius, die über den Tod ihres Vaters (vergl. Nr. 5) wahnsinnig und wegen ihrer kindlichen Treue unter dem Bilde der Jungfrau an den Himmel versetzt wurde. Virgil. (Georg. I, 22) redet von dieser Begebenheit. Endlich wird sie auch nach Hesiod (S. Eratosth. Cataster. 9) als die Dike, eine Tochter des Jupiter und der Themis betrachtet, und auch Asträa, die Göttin der Gerechtigkeit, genannt. In dem goldenen Zeitalter war diese Göttin bei den Städtebewohnern zu Hause. Bei Vermehrung der Gesetze aber zog sie sich aufs Land zurück, und als auch da die Aufrichtigkeit und Biederkeit sich immer mehr verminderte, so verließ sie die Erde und ging zum Himmel. (Ovid. Metam. I, 150.) Schließlich ist noch zu bemerken, daß man dieses Sternbild auch für die Isis, eine vergötterte Königin der alten Aegypter hielt; ferner für die Atargatis, eine Meergöttin und für die Tyche oder Fortuna, die Glücksgöttin.

25) Die Wage. Dieses Sternbild kennt weder Eratosthenes, noch Aratus und seine bereits angeführten Uebersetzer Cicero, Germanicus ꝛc., sondern es wurde, wie schon im 1. Thl., S. 62 bemerkt worden ist, zur Zeit des Kaisers Augustus, ihm zu Ehren, aus einem Theile der Sterne des Scorpion gebildet und an den Himmel versetzt. Man nannte diesen Theil zuvor chelaescorpii (S. Hygin S. 445, die Scorpionscheeren) und sie nahmen den ganzen Raum ein, den

jetzt die Wage einnimmt. Virgil *) erzählt (Georg. I, 34...), „daß vor ihm, dem Augustus, der glühende Scorpion seine Arme zusammengezogen und der Wage des Kaisers Platz gemacht habe;" auch Manilius (Astron. I, 267) kennt die Wage schon. Daß die Alten der Wage die Figur des Mochos beifügten, wurde schon im 1. Thl. S. 62 erwähnt; Andere hingegen halten dieses Sternbild für die Wage der Asträa oder der Jungfrau (Nr. 24). Aber auch die Egypter und Chaldäer hatten schon eine Wage im Thierkreise.

26) Der Scorpion. Der griechische Scholiast zum Aratus erzählt (S. 78), daß Diana dem wilden Jäger Orīon einen Scorpion zugeschickt hätte, als er ihr habe Gewalt anthun wollen; Hygin (S. 402), daß die Erde (terra) durch die Prahlerei Orion's, er wolle Alles, was aus der Erde hervorkomme, tödten, sich bewogen gefunden habe, den Scorpion zu schicken, mit dem Auftrage, den Prahler aus dem Wege zu räumen; Jupiter aber, der beider Muth (des Orion und Scorpion) bewundert habe, habe sie beide als Sternbilder an den Himmel versetzt, doch dergestalt, daß, wenn der Scorpion aufgehe, der Orion untergehe **); was übrigens noch immer der Fall ist, da beide Sternbilder gegen 180° von einander liegen. Eratosthenes fügt noch hinzu (Cataster. 7), Zeus habe den Scorpion deshalb an den Himmel versetzt, damit die künftigen Menschen seine Stärke und Gewalt einsähen (*ἵν' εἴδωσιν οἱ ἐπιγινόμενοι ἄνθρωποι τὴν ἰσχὺν τε αὐτȣ̃ καὶ τὴν δύναμιν*). Endlich wird noch bemerkt, man habe dieses

---

*) Servius (im 5. Jahrh.) sagt in seinem Commentar zum Virgil bei dieser Stelle und zwar als Astrolog: „Augustus sei tapfer wegen des Scorpions, gerecht wegen der Wage, und weise wegen der nahen Jungfrau."

**) Hygin (S. 402) „ut, cum Scorpius oriatur, Orion occidat."

Zeichen deshalb Scorpion benannt, weil die Jahreszeit, in der die Sonne dasselbe scheinbar durchlaufe ungesund sei und die mehrsten Krankheiten herrschen.

27) Der Schütze. Dieses Sternbild, das auf den alten Himmelsgloben als Mensch mit Pferdefüßen und einem Satyrschwanz abgebildet wird, soll der Schütze Crotos, ein Sohn des Pan und der Eupheme, der Amme der Musen, gewesen und mit den letztern auferzogen worden sein. Da er einen klaren Verstand hatte, auch ein guter Bogenschütze war und den Musen allerlei angenehme Dienste erwies, so baten diese ihren Vater Jupiter, er möchte ihm eine Stelle unter den Sternen einräumen. Dieß geschah auch. Jupiter gab ihm Pferdefüße, um seine Geschwindigkeit anzuzeigen, Bogen und Pfeil in die Hand, um ihn als Jäger zu charakterisiren, und einen Satyrschwanz, um seine Eigenschaft als maître de plaisir des Bacchus und der Musen anzudeuten. So Hygin (S. 292 und 402); auch Eratosth. (Cataster. 28.)

Dieses Sternbild wird aber auch so abgebildet, daß der Vordertheil Mensch, der Hintertheil Pferd ist, und das Ganze einen Centaur vorstellt. Es soll sich auf den Chiron beziehen, der ein berühmter Musicus, Astrolog und Wundarzt war, und von den Centauren, jenem alten wilden Bergvolke, das die höchsten Gipfel des Pelion bewohnte, abstammen soll. Als Wundarzt entdeckte er die Kraft des nach ihm benannten Krautes centaurea (Tausendgüldenkraut); überhaupt vereinigte er alle Eigenschaften, die ihn zum Lehrer so großer Männer, als Achilles, Aesculapius und Jason bestimmten. Am weitläufigsten beschreibt Ovid (Fast. V, 379...) sein Leben und seinen Tod, und fügt am Schlusse hinzu, daß er den neunten Tag nach seinem Tode mit 14 Sternen an seinem Körper geschmückt worden sei, während Hygin (S. 446) deren 15 zählt.

28) Der Steinbock. Er wird vorn als Bock und

hinten als Fisch abgebildet. Nach der Fabellehre war er ein Sohn des Aegipan's und ein Milchbruder des Jupiter, begleitete letztern auf seinen Zügen gegen die Titanen, und gab Allen, die auf Jupiters Seite waren, Meerhörner (conchas) und befahl ihnen auf denselben zu blasen, wenn man die Titanen zu Gesicht bekommen würde. Dieß geschah auch und die letztern erschracken über diesen Lärm *), dergestalt, daß sie die Flucht ergriffen. Jupiter versetzte also den Capricornus (Steinbock) unter die Sterne und zwar halb als Bock, zum Andenken, weil seine Mutter die Ziege Amalthea war, und halb als Fisch, weil er die Meerhörner im Meere gefunden hatte. (Eratosth. 27.) Dagegen erzählt Hygin (S. 403), daß das Sternbild des Steinbocks den Pan vorstelle, wie er sich in Egypten, um dem schrecklichen Riesen und Götterfeinde Typhon zu entfliehen, in den Nil gestürzt und seinen Vordertheil in einen Bock, sein Hintertheil in einen Fisch verwandelt, und auf diese Weise sich unkenntlich gemacht habe. Diese List habe dem Jupiter so wohl gefallen, daß er ihn unter der so eben erwähnten Gestalt an den Himmel versetzt hätte.

29) Der Wassermann. Die alten Astronomen waren uneinig, welche Mythe unter diesem Sternbilde vorgestellt werde. Nach Eratosth. (Cataster. 26) soll es den Ganymed, den Göttermundschenk, bezeichnen, da derselbe ein Gefäß in der Hand hält, aus dem er Nectar (dem gewöhnlichen Göttergetränk) oder etwas dem Aehnliches ausgießt. Nach Hygin aber (S. 404) soll der Wassermann den Deucalion, den berühmten Sohn des Prometheus, bezeichnen. Als nämlich Jupiter mit Beistimmung der übrigen Götter beschlossen hatte,

---

*) *Διὰ τὸ τȣ ἤχȣ πανικὸν* (Eratosth. 27), wovon wahrscheinlich der Ausdruck panischer Schrecken herrührt.

das eherne Menschengeschlecht, das so tief versunken war, daß es wagte den Göttern nachzustellen, ja sogar selbst den Himmel zu bestürmen, durch eine allgemeine Ueberschwemmung auszurotten, so setzte Prometheus seinen Sohn von diesem Götterbeschluß in Kenntniß, und erbauete ihm ein Schiff, in welchem er sich mit seinem Weibe Pyrrha rettete. Deucalion und Pyrrha waren beide ein Paar gute und fromme Menschen, weshalb Jupiter dieß Unternehmen geschehen ließ. Bald darauf fiel ein furchtbarer Regen, so daß fast ganz Griechenland unter Wasser gesetzt wurde. Neun Tage und neun Nächte trieb Deucalions Schiff auf dem Wasser umher, bis es endlich auf dem Berge Parnaß hängen blieb und die beiden gerettet wurden. Deucalion wollte nun das Menschengeschlecht wieder herstellen und Jupiter gab ihm den Rath, er und seine Gattin Pyrrha sollten die Gebeine der Mutter hinter sich werfen. Nach langem Nachdenken verfielen sie endlich darauf, daß diese Gebeine ihrer Mutter wohl nichts anders als die Steine (der Erde) wären. Sie befolgten nun diesen Rath; die Steine, welche Ducalion hinter sich warf, wurden Männer, und die, welche Pyrrha hinter sich warf, Weiber. Ovid (Metam. I, 275 . . .) erzählt uns diese ganze Geschichte auf eine sehr anmuthige Weise. Die Astronomen setzten späterhin den Deucalion zum Andenken an diese wichtige Begebenheit als Wassermann an den Himmel.

30) Die Fische. Dieses Sternbild besteht aus zwei Fischen, die durch ein Band verknüpft sind; der eine heißt der südliche, der andere der nördliche, beide betrachtet man aber als die Brut des südlichen großen Fisches, von dem nachher (Nr. 33) die Rede sein soll. Hygin (S. 405) erzählt uns den Ursprung dieses Sternbildes so: Venus habe einstens mit ihrem Sohne Cupido den Giganten (Riesen) Typhon am Ufer des Euphrats erblickt. Aus Furcht vor demselben habe sie sich mit ihrem Sohne in den Fluß gestürzt und

Fischgestalt angenommen. Deshalb äßen, wie Hygin (a. d. angeführten Stelle) und Ovid (Fast. II, 459...) bemerkt, die Syrier keine Fische, um ihre Götter nicht zu verzehren (nec violant timidi piscibus ora Syri). Eine andere Fabel wird unten beim südlichen Fische (Nr. 33) erzählt, als dessen Abkömmlinge (ἔκγονοι) Eratosth. (Cataster. 21) die so eben besprochenen beiden Fische betrachtet.

31) Der Widder. Dieses Sternbild war sonst das erste des uralten Thierkreises. Nach Eratosth. (Cataster. 19) und Hygin (S. 391) ist dieß der Widder, dessen Fell oder goldnes Vließ zu der berühmten Schifffahrt der Argonauten nach Colchis Veranlassung gab. Nämlich Athamas, König der Thebaner, hatte mit seiner ersten Gemahlin Nephele zwei Kinder, den Phrixus und die Helle erzeugt. Er verstieß die Nephele und vermählte sich mit der Ino, deren Kinder nun den Vorzug vor jenen beiden erhielten. Phrixus, darüber aufgebracht, raubte mit Hülfe seiner Schwester alles goldne und silberne Geräthe, und beide flüchteten auf dem goldenen Widder (vermuthlich einem Schiffe, der goldne Widder genannt) nach Colchis. Helle verlor ihr Leben, da sie bei den Dardanellen vom Widder fiel und ertrank; von ihr erhielt der Hellespont (Ἑλλεςπόντος) seinen Namen; Phrixus kam glücklich in Colchis an, opferte den Widder dem Jupiter und schenkte das Fell dem Aeetes, Könige in Colchis, der er es im Haine des Mars an einen Baum nagelte, bis Jason beim Argonautenzuge diesen kostbaren Schatz des goldnen Vließes zurückholte. Etwas anders erzählt diese Fabel Ovid (Fast. III, 851...) Der Widder wurde an den Himmel versetzt, da er aber sein goldenes Fell nicht mehr habe, so sei er von nur noch sehr mattem Glanze.

35) Der Stier. Die Fabel, daß sich Jupiter in einen Stier verwandelt habe, um die Europa, die schöne Tochter des phönicischen Königs Agenors zu

entführen, ist allbekannt, da diese Mythe ein vaterländischer Dichter, Bürger, in seinen Gedichten besungen hat. Ovid schildert uns die Geschichte dieser Entführung sehr genau (Met. II, 833 ... III, 2 ... und Fast. V, 603) und bemerkt, daß von dieser Europa der dritte Theil der Erde (parsque tuum terrae tertia nomen habet) seinen Namen habe. Nach Hygin (S. 394) und Eratosth. (Cataster. 14) ist es ungewiß, ob eine Kuh oder ein Ochs am Himmel stehe, weil das Hintertheil fehle. Zu diesem Sternbilde des Stiers gehören auch noch

a) die Plejaden, die sieben Töchter des Atlas und der Plejone. Ihre Namen sind: Alcyone, Mērŏpē, Celäno, Electra, Sterope, Taygete und Maja. Diese 7 Sterne sind auf dem Rücken des Stiers und es wird deßhalb das Siebengestirn (ἑπτάστερος) genannt (Eratosth. 14), man zähle aber deren nur sechs; denn der siebente wäre sehr dunkel. Hygin (S. 396) führt als Grund an, warum man sechs zähle, weil die fehlende siebente Schwester, Merope, einen Sterblichen, den Sisyphus, geheirathet habe, der, wie Homer (Il. ζ. 153 und Odyss. λ. 592) berichtet, zur Strafe, indem er nach seinem Tode den Pluto, der Gott der Unterwelt, sogar noch zu betrügen suchte, mit Händen und Füßen ein Felsenstück bergauf wälzen mußte, aber wenn er es oben hatte, dann „hurtig mit Donnergepolter entrollte der tückische Marmor." Die übrigen sechs Schwestern seien aber sichtbar, weil sie sich mit den unsterblichen Göttern vermählten, und zwar drei mit dem Jupiter, zwei mit dem Neptun und eine mit dem Mars. Merkwürdig im Stiere ist auch noch die Sterngruppe

b) der Hyaden.

Die Mythologie zählt bald 5, bald 6, bald 7 Sterne, die auch verschiedene Namen haben. Sie waren nach Einigen Nymphen und Ammen des Jupiter selbst, nach An-

dern nur des Bacchus, die **Medea** auf des Letztern Ersuchen, weil sie sehr gealtert waren, wieder jung machte, bis sie endlich in den Himmel versetzt wurden und den Namen der Hyaden entweder von ihrem Vater oder Bruder, die beide **Hyas** hießen, oder von dem Y oder endlich von ὕω, regnen, erhielten, weil es gemeiniglich zu regnen pflegte, wenn sie aufgingen.

Anmerkung. Außer den so eben erwähnten Mythen der Griechen und Römer über die 12 Sternbilder des Thierkreises betrachtet man auch die 12 Arbeiten (ἄθλα, labores, aerumnae) des **Herkules** (von dem wir schon oben unter Nr. 3 und 8 sprachen) als die Wanderung der Sonne durch die 12 Zeichen. Durch die plastische Poesie der Griechen wurden sie zur Sage, auch vielleicht durch den Cultus selbst, welcher diese 12 Arbeiten der Sonne symbolisch dramatisirte. Seine 12 Arbeiten, die schon **Hesiod** und **Homer** kennen, sind 1) die Erlegung des nemäischen Löwen; 2) die Vertilgung der lernäischen Hydra; 3) die Besiegung des erymanthischen Ebers; 4) der Fang des Hirsches der Diana; 5) die Verjagung der Stymphaliden (ungeheure Raubvögel mit ehernen Flügeln, Schnäbeln und Klauen am See Stymphalis in Arkadien); 6) die Reinigung des Stalls des Augias; 7) die Einfangung des cretentischen Stiers; 8) der Raub der Rosse des Diomedes in Thracien; 9) der Raub der Rinder des Geryon; 10) der Raub der goldnen Aepfel aus den Gärten der Hesperiden; 11) die Erbeutung des Wehrgehenkes (ζωστήρ) der Amazonenkönigin **Hippolyte**; 12) die Entführung des Cerberus aus der Unterwelt. — Diese 12 ἄθλα schildert weitläufig Apollodor in seiner Biblioth. lib. II, 5. Die Beziehung auf den Thierkreis s. Dupuis „Origine de tous les cultes..." Tom. I. S. 315—320.

33) **Der südliche Fisch.** Ueber den mythischen Ursprung dieses Sternbildes ist man nicht einig. Manche halten denselben für einerlei mit dem der beiden Fische

im Thierkreise (Nr. 30); nach Andern soll es der Fisch sein, in welchen Dercĕto, eine Göttin der Syrer verwandelt wurde, als sie sich wegen eines begangenen Liebesfehlers in den See bei Ascalon stürzte, und nach Eratosth. (Catast. 38) ist es der Fisch, welcher die in den See gefallene Derceto gerettet habe. Die beiden Fische des Zodiacus sind seine Enkel. (Hygin S. 415).

34) Der Wallfisch. Dieses Sternbild gehört zu den Mythen des Cepheus und seiner Tochter Andromeda (S. Nr. 10 und 18). Dieser Wallfisch oder Cetus war nämlich das Ungeheuer, das Neptun zur Strafe der hochmüthigen Cassiopeja auf Veranlassung der Juno aufs Land warf, die Andromeda zu verschlingen (Nr. 11 und 18). Vom Perseus vermittelst des Medusenhauptes in Stein verwandelt, versetzte es Minerva unter die Gestirne. (Eratosth. Catast. 36.)

35) Der Eridanus. Diejenigen Mythologen, welche sonst annehmen, dieser Fluß sei zum Andenken des Phaeton, der sich von seinem Vater Apollo die Lenkung des Sonnenwagens auf einen Tag erbat, und wegen seiner Ungeschicklichkeit beim Fahren dieses Wagens vom Jupiter in den Po (Padus) gestürzt wurde, an den Himmel versetzt worden, beriefen sich auf den Hesiod, als Auctorität; allein in keiner seiner Schriften ist etwas über diese Mythe zu finden. Nach Hygin (S. 405) halten Einige den Eridanus für den Nil, Andere für den Ocean, und zwar Erstere deshalb, weil der für uns unsichtbare Hauptstern Canōpus (im Schiffe Argo) dicht unter dem Eridanus liege; Canopus aber eine Insel sei, die vom Nil bespült werde (Hygin S. 406); allein Canopus oder Canobus war eine alte Stadt, deren Trümmer noch bei Abukir (wo Nelson die französische Flotte verbrannte) zu sehen sind. Auch heißt ein Thurm Canopus, der ¼ Meile von Rosette oder Raschid liegt und von welchem man einen Theil des fruchtbaren Nildelta's über-

blickt. Wahrscheinlich ist es, daß Eridanus als eine ägyptische Hieroglyphe, um das Andenken an die jährliche fruchtbare Ueberschwemmung des Nils zu erhalten, an den Himmel versetzt worden ist.

36) Die Taube ist ein Sternbild neuerer Zeit und erst von Royer 1679 eingeführt worden; es soll an die Taube Noahs erinnern.

37) Der Orion. Den Ursprung dieses Sternbilds erzählt Ovid in seinen Fast. (V, 493...), bemerkt aber auch zugleich (V, 532) „Pudor est ulteriora loqui." Verschieden sind die Mythen über den Orion. Er war der Sohn eines gewissen Hyrieus in Böotien, außerordentlich groß und stark, und hatte von den Göttern die Eigenschaft erhalten, auf dem Meere zu gehen. Er begleitete auf der Insel Creta die Diana zur Jagd, und versprach alle Ungeheuer auf der Erde zu vertilgen, wurde aber, wie wir schon oben sahen, von einem Scorpione (S. Nr. 26) getödtet. Nach Andern ist er ein Sohn des Neptuns und der Euryale, der Tochter des Minos. (S. Eratosth. Catast. 32 und Hygin S. 407.)

38) Der Hase. Dieser ist dem Jäger Orion zugesellt, und zwar nach Eratosth. (Catast. 34) vom Merkur wegen seiner Schnelligkeit und weil er, wie der Philosoph Aristoteles behaupte, unter allen Vierfüßlern am meisten werfe und zwar nie auf einmal. Nach Hygin (S. 406) aber befanden sich auf der Insel Leros keine Hasen. Ein Jüngling von den Inselbewohnern brachte einen weiblichen Hasen mit aus dem Auslande und wartete und pflegte denselben sehr sorgfältig. Doch diese Thiere vermehrten sich mit der Zeit dergestalt, daß endlich, weil sie alles Getreide abfraßen, eine Hungersnoth entstand. Zum Andenken an dieses Ereigniß wurde der Hase zum Sternbild erhoben, und zwar, wie Hygin bemerkt, daß sich die Menschen erinnern sollten, es sei im

Leben nichts so wünschenswerth, daß nicht späterhin daraus mehr Schmerz als Wonne entstehe.

39) Der große Hund. Ein Hund wurde nach Eratosth. (Catast. 33) der Europa nebst einem Drachen zum Wächter gegeben, welche beide Minos erhielt und den Hund der Procris, einer athenienfischen Königstochter, zum Geschenke gab, weil sie ihn von einer Krankheit befreit hatte. Diese brachte den Hund zu ihrem Gemahle Cephalus, der ihn auf den Fuchs bei Theben hetzte, von welchem das Orakel geweissagt hatte, daß er von Niemand getödtet werden könnte. Jupitern blieb also weiter nichts übrig, als daß er den Fuchs in einen Stein verwandelte; den Hund aber hielt er für würdig, unter die Sterne versetzt zu werden; nach Ovid. (Metam. VII, 771) hieß er Laelaps oder Laelapa. Andere halten ihn für den Hund des Jägers Orion, welcher zu gleicher Zeit mit seinem Herrn an den Himmel kam, und noch Andere behaupten, es sei der Hund des Icarius, der sich über den Tod seines Herrn auch zu Tode gegrämt habe. (S. oben Nr. 5.)

40) Der kleine Hund. Nach Eratosth. (Catast. 42) gehört er gleichfalls zum Orion; nach Ovid (Fast. IV, 939) ist er der Hund des Icarius, Namens Mära. Nach Andern ist er das Schooßhündchen der Helena, die ihn verlor, als sie Păris entführte und die den Jupiter bat, ihren Liebling unter die Sterne zu versetzen.

41) 42) und 43) Wasserschlange, Becher und Rabe gehören zu Einer Mythe*), welche Ovid (Fast. II, 243...) erzählt. Apollo wollte einst dem Jupiter ein Gastmahl geben und wünschte dazu das reinste und schönste Wasser zu haben. Er schickte deshalb den ihm geweihten weißen Raben mit einem Becher fort, um Wasser zu holen. Da aber an der Quelle ein Feigen-

*) Auch sonst zu Einem Sternbilde „Anguis, avis, crater, sidera juncta micant" sagt Ovid.

baum mit unreifen Früchten stand, so setzte sich der Rabe auf denselben und wartete, bis die Feigen reif wurden. Nachdem er sich nun satt gefressen hatte, eilte er mit seinem Wasser zum Apollo. Dieser hatte aber zu seinem Gastmahle (nach Andern: zu seinem Opfer) anderes Wasser nehmen müssen, worüber er sehr aufgebracht war. Erzürnt fragte er den Raben nach der Ursache seines Verweilens und dieser log ihm vor: der Herr der Quelle, eine Wasserschlange, habe ihn aufgehalten, daß er nicht sogleich habe Wasser schöpfen können. Apollo erkannte auf der Stelle dieses Lügengewebe, und verwandelte den weißen Raben in einen schwarzen; sodann verordnete er, daß der Rabe, solange die Feigen reifen, nie saufen solle, und setzte ihn dem Becher entgegen auf die Schlange. Zum Andenken an dieses Ereigniß wurden Schlange, Rabe und Becher an den Himmel gebracht, jedoch ist der Rabe so auf die Schlange gestellt, daß er sie auf den Schwanz hackt, damit sie vom Becher weichen soll. Plinius (histor. nat. X, 12) hat die natürliche Ursache dieses Zustandes der Raben, daß sie im Sommer nicht Saufen, zu erklären versucht.

Außer diesen Mythen müssen wir der Vollständigkeit wegen, auch noch folgende Sternbilder, obgleich sie uns unter unsern Breitengraden nie zu Gesichte kommen, mythologisch beschreiben.

1) Das Schiff Argo. Dieses Sternbild, das am südlichen Himmel mit vorzüglichem Glanze scheinet, soll das Andenken des im Alterthume so berühmt gewesenen Schiffes verewigen, das vom Argos, dem Sohne des Polybus und der Aegia (S. Hygin Fab. 14), erbaut, dem Jason diente, als er die Reise nach Colchis unternahm, um das goldene Vließ zu holen. (Vergl. Nr. 31.) Nach dem Ennius (Cicer. Quaest. Tusc. 1) hat es aber seinen Namen von den Argivern, den

griechischen Helden, die darauf fuhren. Es war das erste Schiff, mit dem man sich in die offenbare See wagte. Nach Plinius (hist. nat. XIII, 22) war es von eonischem Holze gebaut, das nicht fault, und auswendig mit vielen Schnitzarbeiten versehen, dabei aber doch so leicht, daß es die Argonauten 12 Tagereisen weit auf der Achsel tragen konnten. — Nach einer andern Erzählung soll es das Schiff des Menelaus sein, worauf er seine Helena wieder von Troja zurückführte. Der Steuermann habe Canopus geheißen (noch der Name des Hauptsterns im Schiffe); das Schiff sei aber an den ägyptischen Klippen gescheitert und von diesem Schiffbruche habe die oben (unter Nr. 35) erwähnte Stadt Canopus ihren Namen erhalten.

2) Der Centaur mit dem Kreuze, auch Chiron genannt. Er soll (nach Hygin S. 411) der Sohn des Saturn und der Philyra sein, der nicht nur alle übrigen Centauren, sondern überhaupt alle Menschen durch seine Weisheit übertroffen, und den Aesculap und Achilles auferzogen haben, wie schon oben (bei Nr. 27) bemerkt wurde. Andere erzählen, wie sich ein Centaur gewundert habe, daß Herkules mit so kleinen Pfeilen so große Körper, wie die der Centauren, habe tödten können. Er versuchte selbst den Bogen zu spannen, jedoch der Pfeil entschlüpfte ihm und fiel auf seinen Fuß, so daß er, weil derselbe ins Blut der lernäischen Schlange getaucht war, an dieser Wunde sterben mußte. Aus Mitleid versetzte ihn Jupiter unter die Sterne und zwar mit einem Opfer (Panther oder Wolf) in der Hand, das er über den Altar zu halten scheint.

3) Der Wolf. Er soll das Thier sein, welches der Centaur den Göttern zum Opfer bestimmt hatte. Nach Andern ist es der arkadische König Lycaon, der Menschen zu opfern pflegte und wegen dieser Grausamkeit in einen Wolf verwandelt wurde.

4) Der Altar. Er soll derjenige sein, an welchem ein König in Thessalien nebst seinen Getreuen sich verschworen habe, seine aufrührerische Unterthanen zu demüthigen. Nach Andern aber ist es der Altar, an welchem Jupiter mit den übrigen Göttern gegen die Titanen einen Bund machte; deshalb wäre er von den Cyclopen besonders erbaut worden. (Hygin S. 412).

5) Die südliche Krone. Dieselbe ist ein sehr altes Sternbild, das vom Bacchus zum Andenken an seine Mutter Semele an den Himmel versetzt worden sein soll.

Endlich ist auch noch zu erwähnen

Die Milchstraße, auch Jacobsstraße genannt. Nach Einigen soll sie das Denkmal der unglücklichen Fahrt des Phaeton sein, wovon oben (Nr. 35) die Rede war; nach Andern entstand sie aus der Milch, die überfloß, als Juno den Herkules an die Brust legte. Manilius (Astron. I, 748) fügt noch hinzu: sie sei der Aufenthalt der abgeschiedenen, himmelswürdigen Seelen, die ihren Körper auf der Erde zurückgelassen hätten. Jacobsstraße wurde sie im Mittelalter deshalb von den Mönchen genannt, um denen den Weg zu zeigen, welche zum heiligen Jacob wallfahrten wollten, der in Compostella, einer Stadt in Spanien, begraben liegt, weil die Milchstraße in den Wintermonaten, nach dem westlichen Horizonte hin, eine ziemlich schiefe Neigung hat, so daß sie den Bewohnern der östlichen Länder über Spanien zu stehen scheint.

Zweiter Abschnitt.

Versuche, den Sternbildern andere Namen und Bedeutungen beizulegen.

Zur Geschichte der Astrognosie gehören auch die Versuche, den Sternbildern andere Namen und Bedeutungen beizulegen. Vorzüglich waren es Wilhelm Schickard

in seinem Sternseher (Astroscopium S. 99), Georg Philipp Harsdörfer, Julius Schiller und Ehrhard Weigel (Coelum Heraldicum, Jena 1688). Obgleich diese Versuche einer völligen Reform der Asterismen mit Verwerfung ihrer alten Bezeichnungen der Sternwissenschaft nicht den geringsten Gewinn brachten, so hatten sie doch das Gute, daß sie in Manchem den Sinn für Himmelskunde anregten und Vielen Veranlassung gaben, sich mit dem gestirnten Himmel näher zu befreunden. Die ersteren drei Männer bestrebten sich, den Sternbildern passende Namen aus der Bibel beizulegen, letzterer aber, Weigel, veränderte die alten mythischen Bezeichnungen in die Wappen der europäischen Fürsten, und zwar, wie er bemerkt, besonders aus dem Grunde, um die jugendlichen Gemüther zu verwahren, daß sie nicht die heidnischen Fabeln zum Nachtheile ihrer Tugend kennen lernten.

Wir behalten die Nummerfolge der alten Sternbilder, wie wir sie beschrieben haben, bei, und erlauben uns folgende Abkürzungen: Schick. = Schickard; Schil. = Schiller; H. = Harsdörfer; W = Weigel.

1) Der große Bär. Schick. und H. der Wagen des Elias (2. Kön. 2, 11) oder der erste Bär des Elisa (2. Kön. 2, 24); Schil. das Schifflein Petri (Luc. 5); W. der Elephant, das Ordenszeichen Dänemarks.

2) Der kleine Bär. Schick. der Wagen des Erzvaters Jacob (1. Mos. 45, 27 u. 46, 29); H. der zweite Bär des Elisa; Schil. der Erzengel Michael (Judä 9); W. der Steigbügel (Stapeda), das alte Wappen Curlands.

3) Der Drache. Schick. der höllische Drache (Apokal. 12, 3. 9...); Schil. die unschuldigen Kindlein (Matth. 2, 16...); W. der Lindwurm oder geflügelte Drache, das Wappen von Moskau.

4) Die Jagdhunde. Sternbild neuerer Zeit.

5) Bootes. Schick. der Nimrod (1. Mos. 10, 9); Schil. der Papst Sylvester I. († 335); W. gehört zu

dem Wappen Schwedens, und zwar ist Arctur der Edelstein des Ringes.

6) Nördliche Krone. Schick. die Krone des Königs Ahasverus oder Xerxes, die er seiner Gattin Esther (2, 17) auflegte; Schil. Christi Dornenkrone; W. gehört zu den Kronen von Schwedens Wappen wie Nr. 5.

7) Die Leier. Schick. die Lyra Davids (1. Sam. 16, 23 und 2. Sam. 6, 5); Schil. die Krippe Jesu; H. die Davidsharfe; W. die Harfe (Cythara), das Wappen Großbritaniens.

8) Herkules. Schick. Samson od. Simson (Richt. 14, 6; 15, 15); Schil. die heiligen 3 Könige oder Magier; W. der Reiter mit dem Schwerte, das Wappen Polens.

9) Der Schlangenträger. Schick. der Apostel Paulus, wie er die Otter von sich schleuderte, die ihm nach der Hand fuhr (Apostelg. 28, 3...); Schil. der heil. Benedict unter Dornen; W. das Kreuz, als erzbischöfliches Wappen von Cöln.

10) Cepheus. Schil. der Stephanus als erster Märtyrer; H. der König Salomo; W. die gekrümmte Hellebarde, als Wappen von Holstein.

11) Cassiopeja. Schick. und H. die Bathseba (1. Kön. 2, 19); Schil. Maria Magdalena; das Fruchthorn oder Füllhorn (Cornu copiae), als Wappen von der Pfalz.

12) Perseus. Schick. David, wie er mit glänzendem Schwerte den Riesen Goliath enthauptete (1. Sam. 17, 51); Schil. der Apostel Paulus; W. der Reichsapfel, als Wappen von Bayern.

13) Der Fuhrmann. Schick u. H. der Patriarch Jacob (1. Mos. 30, 36) mit den beiden Böckchen (1. Mos. 27, 16); Schil. der Kirchenvater Hieronymus; W. die drei Lilien, als Wappen Frankreichs.

14) Der Schwan. Schick. der Schwan Hussens, nach dessen bekannter Weissagung: „Heute bratet ihr eine Gans ꝛc.“; Schil. das Kreuz Christi; W. die Churschwerter mit dem Rautenkranze, als Wappen des Hauses Sachsens.

15) Der Adler. Schick. der Adler als Symbol des römischen Reichs oder als Vorbild des Reichs Christi (Hesek. 1, 10); Schil. die h. Catharine; W. der Adler mit dem Scepter, als Wappen von Chur-Brandenburg.

16) Antinous. Schick. Der Knabe, welcher dem Jonathan die geschossenen Pfeile zurückbringen mußte (1. Sam. 20, 35...); Schil. hat ihn zu einem Theile der h. Catharine gemacht. Bei W. gehört er mit zum Adler mit dem Scepter.

17) Der Delphin. Schick. u. H. Der Delphin Davids nach der Vulgata Ps. 104, 26, was Luther Wallfisch übersetzt hat; Schil. Einer der Wasserkrüge von der Hochzeit zu Cana; bei W. gehört er mit zum Brandenburger Adler.

18) Die Andromeda. Schick. u. H. Die von der Amalekitern gefangene Gemahlin Davids, Abigail (1. Sam. 30, 5); bei W. der Schatzkasten, Heidelbergs Wappen.

19) Pegasus. Schick. Das Pferd soll uns an die Geschichte des Königs Joas (2. Kön. 11, 16) oder an den Esel Christi erinnen, auf dem er nach Jerusalem ritt (Joh. 12, 15). Schil. Der Erzengel Gabriel; H. Nebucadnezar; W. Der Schimmel, als Wappen von Braunschweig-Lüneburg.

20) Der große Triangel. Schick. Der Triangel als Sinnbild der h. Dreieinigkeit; desgl. auch H.; Schil. Die päpstliche Tiara mit der dreifachen Krone oder die Krone des Apostel Petrus. W. Das Künstlerwappen: Zirkel ꝛc.

21) Die Zwillinge. Schick. Jacob und Esau (1. Mos. 25, 25); Schil. David und Jonathan;

W. Der Name J. H. S. (Jesu humilis societas) *), das bekannte Wappen der Jesuiten.

22) Der Krebs. Schick. Der mystische Krebs des für seine Kirche kämpfenden Christen (Ephes. 6, 14. eigentlich ein schuppiger den Krebsschalen ähnlicher Panzer oder Brustharnisch (θώραξ), was Luth. Krebs übersetzt hat); so auch H. Schil. Johannes, der Evangelist; W. Die Krippe als Sinnbild der Landleute.

23) Der große Löwe. Schick. Der Löwe aus dem Stamme Juda (Apokal. 5, 5); Schil. Der Apostel Thomas; W. Drei Schlösser von dem Orden des goldenen Vließes umgeben.

24) Die Jungfrau. Schick. Die Jungfrau Maria; Schil. Der Apost. St. Jacobus, der Kleinere; W. Die sieben goldenen Castelle, als Wappen Portugals.

25) Die Wage. Schick. und H. Die Wage, mit welcher Jehovah den Belsazar wog und zu leicht fand (Dan. 5, 27). Schil. Der Apost. Philipp. W. hat aus derselben und aus dem Kopfe der Schlange im Ophiuchus die Zierrathen der Erz- und Bischöffe gebildet, als den Bischofs- oder Krummstab, den Degen und Bischofshut.

26) Der Scorpion. Schick. Der Scorpion, dessen Bisse und Stiche die Israeliten in der Wüste empfanden (5. Mos. 8, 15) oder der Scorpion Rehabeams (1. Kön. 12, 11.) Schil. Der Apost. Bartholomäus; W. Der Cardinalshut.

27) Der Schütze. Schick. und H. Ismael, der ein guter Schütze war (1. Mos. 21, 20); Schil. Der Evangelist Matthäus; W. Das Kreuz als Wappen der Kreuzfahrer.

---

*) Die demüthige — oder richtiger übersetzt: die niederträchtige — Gesellschaft Jesu, da die Glieder derselben bekanntlich von Jesu weiter nichts haben, als den Namen.

28) Der Steinbock. Schick. Der ledige Bock Asasel (3. Mos. 16, 8.); Schil. Der Apostel Simon; W. Die Büffelhörner als Zierde des ersten Helms im nassauischen Wappen.

29) Der Wassermann. Schick. und H. Der im Jordan siebenmal getaufte Naeman (2. Kön. 5, 14); Schil. Der Apostel Judas Thaddäus; W. Der Löwe mit den sieben Pfeilen, als Wappen der vereinigten Niederlande.

30) Die Fische. Schick. Die beiden Fische, mit denen Jesus 5000 Mann speiste (Joh. 6, 9); Schil. Apostel Mathias; W. Die beiden Fische als ältestes Wappen Würtembergs.

31. Der Widder. Schick. Der Widder, welchen Abraham für seinen Sohn Isaak schlachtete (1. Mos. 22, 13); Schil. Der Apostel Petrus; W. Das Lamm Gottes mit der Siegesfahne.

32) Der Stier. Schick. und H. Der Opferstier (3. Mos. 1, 3); Schil. Der Apostel Andreas mit dem Kreuze; W. Das Einmaleins, als Wappen der Kaufleute.

33) Der südliche Fisch. Schick. Der Fisch, in dessen Munde Petrus den Stater fand (Matth. 17, 27); Schil. Der Oelkrug der Wittwe zu Sarepta (1. Kön. 17, 9...); W. hat dieses Sternbild mit Nr. 29 vereinigt.

34) Der Wallfisch. Schick. Der Wallfisch, der den Jonas verschlang (Jon. 2, 1); Schil. Joachim und Anna, die Eltern der Jungfrau Maria; W. Die Schlüssel des Papstes.

35) Der Eridanus. Schick. Der Jordan, durch welchen das israelitische Volk zog (Jos. 3, 14); Schil. Der Durchgang der Israeliten durchs rothe Meer; W. Die sämmtlichen Wappen der freien Reichsstädte.

36) Die Taube. Schick und H. nennen dieß Sternbild den Hahn des Petrus (Matth. 26, 75),

obgleich es Royer, wie schon bemerkt, zum Andenken der Taube Noah's eingeführt hat. W. Das gedoppelte Kreuz als Hauptwappen des Königreichs Ungarn.

37) Der Orion. Schick. Josua, der großherzige Anführer der Israeliten (Jos. 1, 1.); Schil. Joseph, der Gemahl der Maria; W. Der zweiköpfige Adler des römischen Reichs.

38) Der Hase. Schick. hat denselben übergangen. Schil. Das Fell Gideons (Richt. 6, 37). W. Der Adlerschwanz, welcher auf Dalmatien und Slavonien zeigt.

39) Der große Hund. Schick. Der Hund, welcher die Isabel fraß (2. Kön. 10, 35, 36); Schil. Der König David. W. Das Scepter des Reichsadlers, das an Croatien erinnern soll.

40) Der kleine Hund. Schick. Das Hündlein des Tobias (Tob. 11, 9); Schil. Das Osterlamm. W. hat ihm mit zum Scepter gemacht.

41) Die Wasserschlange. Schick. Die eherne Schlange Mosis (4. Mos. 21, 9); Schil. Der Jordan, durch welchen Israel geht; W. Ihr Kopf der Hut, als Zeichen der Freiheit der schweizerischen Eidgenossen und als Wappen der Stadt Modena; ihre Brust der Löwe des heiligen Marcus, als Hauptwappen Venedigs; ihr Bauch das achtspitzige Kreuz als Ordenszeichen der Johanniter zu Malta; ihr Schwanz das rothe Kreuz als Wappen des Freistaats Genua.

42) Der Becher. Schick. Der Becher Josephs (1. Mos. 44, 5) oder der Abendmahlsbecher (Matth. 26, 27). Schil. hat Becher und Raben zur Bundeslade gemacht.

43) Der Rabe. Schick. Der Rabe Noahs (1. Mos. 8, 7) oder des Elias (1. Kön. 17, 6). W. hat Becher und Raben den Wappen unter Nr. 41 hinzugefügt.

Daß solche Versuche, die alten Sternbilder durch neuere zu verdrängen, keinen Beifall und keine Aufnahme fanden, war vorauszusehen, sowie es wohl keinem müßigen Kopfe je wieder einfallen wird, noch einmal solche thörichte Versuche zu wagen; denn die alten Sternbilder, so bunt und verworren auch ihre Erfindung und Anordnung ist, sind hinlänglich und brauchbar, um ihren Zweck zu erfüllen, der doch kein anderer ist, als ein Mittel darzubieten, die Sterne kennen und unterscheiden zu lernen. Zu dem kommt auch noch, daß sie fast in allen Ländern bekannt und angenommen sind; ich sage fast, z. B. bei den Japanern heißen die 12 Sternbilder des Thierkreises: Ne, die Maus; usie, der Stier torra, der Tiger; u, der Hase; tats, der Drache; mi, die Schlange; muma, das Pferd; tsilsusie, die Ziege (oder auch das Schaf); sar, der Affe; torri, der Hahn; inu, der Hund und ii, der Eber.

Man hat nun zwar in neuerer Zeit vorgeschlagen, die Figuren der Sternbilder ganz abzuschaffen, und eine nach Zonen, Längegraden oder Stunden der Rectascension geordnete consequente Eintheilung des gesammten Himmels an seine Stelle zu setzen; allein da wäre es eine Sache der Unmöglichkeit, in der Astrognosie sich selbst zu unterrichten oder Andern darin Unterricht ertheilen zu wollen, geschweige daß auch eine solche Einrichtung behufs der Wahrnehmung eines astronomischen Ereignisses höchst unpraktisch wäre. Z. B. auf der berliner Sternwarte wäre ein Komet entdeckt, und sein Entdecker hätte dessen Stellung beschrieben: „Der Komet steht in Nähe des Stern AR. 19^h, 43′ 7″ und decl. + 8° 27′ 28″, so würde diese Angabe dem Dilettanten Mühe machen, die bezeichnete Stelle des Kometen aufzusuchen. Wenn dagegen es aber heißt: „Der Komet steht nahe beim α oder Atair im Adler," so weiß man sogleich, wo er zu finden ist. — Folglich verdränge man die alten, einmal bekannten Sternbilder nicht ganz, aber

man betrachte sie und ihre Bedeutungen nur als Nebensache, als Mittel, die Hauptsache, nämlich die Sterne selbst am Himmel durch sie kennen zu lernen.

Dritter Abschnitt.

Bedeutung der verschiedenen Sternbilder- und Stern-Namen.

Für den Freund der Sternkunde wird es nicht uninteressant sein, auch die verschiedenen Namen der Sternbilder und einzelner Sterne kennen zu lernen. Um beim Anfänger in der Astrognosie keine Verwirrung zu erzeugen, wurden sie bei der Aufzählung und Sternbilderbeschreibung weggelassen und nun hier zusammengestellt.

1) Der große Bär. Derselbe kommt schon im Buche Hiob 9, 9 unter dem Namen asch vor, wie er jetzt noch bei den Arabern heißt, und Hiob 38, 32 werden die drei Schwanzsterne seine Kinder genannt. Der Stern a) heißt dubhe, vom hebräischen dub (2 Sam. 17, 8) der Bär; nach Andern dobebé (der Rathgeber), weil die phönizischen Schiffer, die sich zuerst auf's Meer wagten, ihren Lauf nach demselben gerichtet hätten; b) mirac, (die Lende); c) phad, (der Schenkel); d) megrez,(das Hintertheil); e) alioth, (von aljat arab. der Schwanz, Fettschwanz der Schafe); f) mizâr, (der Schurz), eigentlich der Name von b, der wohl verwechselt ist. Bei diesem steht alkor, (das Reiterlein) *), arab. el-dschaun, der Rappe, was mit el-chor ver-

*) Französisch postillion. Die Araber haben das Sprüchwort: „Vidisti alcorem, sed non plenam lunam, d. h. Du hast den kleinen Reiter gesehen, und doch nicht den Vollmond," das, was Christus sagt: „Den Splitter in Deines Bruders Auge gewahrst Du wohl, aber den Balken in Deinem eigenen nicht." Zach's Monatl. Corresp. VIII, 453.

wechselt ist; g) benetnasch, (vom arab. na'sh, die Bahre, wie auch das Viereck von A, B, C und D heißt), Töchter der Bahre. Bei den Griechen *ἄρκτος, μεγάλη ἄρχτος* (Homer Od. V, 275. Il. XVIII, 487), auch *ἄρπαξα* (der Wagen) *Ἑλικη, Φοινίκη*. Bei den Römern Lycaonis Arctos (Virg. Georg. I, 138), Ursa Erymanthis, Moenalis, Parrhasis (Ovid Trist, I, 4, 1. III, 11, 8 und III, 47). — Fera major, Septemtriones oder boves Icarii (Propert. Eleg. II, 33, 24). Das Reuterlein im Griech. *ἀλώπης* (der Fuchs).

2) Der kleine Bär. Arab. Dubol-azgaro; *ἄρκτος μικρὰ; κυνόσουρις, κυνόσsρα* (Hundeschwanz). Arctos, Ursa minor oder Cynosuris, auch Erymanthis (Ov. Trist. V. 3, 7; Fast. III, 107).

3) Der Drache. Arab. El-tannin (daher Etanin sc. ras, der Drachenkopf.) Hebr. Tannin, auch Nochasch, Hiob, 26, 13; *Δράκων*; Serpens; Anguis (Virg. Georg. 1, 244) Draco (Cic. de nat. Deor. II, 42).

4) Die Jagdhunde. Aus neuerer Zeit.

5) Der Bärenhüter. *Βοώτης; ἀκτοφύλαξ; ἀρκτsρος*, wie auch der in diesem Sternbilde befindliche Stern I. Gr. heißt. Bootes (Virg. G. 1, 229), custos Erymanthidos ursae (Ovid. Trist. I, 3, 103). Arcturus auch das ganze Sternbild (Virg. Aen. I, 744.)

5) Die nördliche Krone. Beim Ptol. *στέφανος βορείος*; sidus Ariadnaeum (Ov. Fast. V, 346). Corona Ariadnes; corona prima; corona septentrionalis; auch gnosia. Alphecca arab. flos apertus.

7) Die Leier. *Χελῦς* (die Schildkröte), aus deren Schale Merkur die erste Leier verfertigte. *Λύρα ἑρμαίη*; vultur cadens, der fallende Geier; lyra; fidicula. Wega vom Arab. el nesr el wâki, der fallende Adler.

8) Herkules. *Ἡρακλῆς; γνὸξεριπων* (Homer), der auf das Knie fallende; *ὀκλάζων*, der sich nieder=

kauernde, gewöhnlicher ὁ ἐν γόνασιν, der auf den Knieen liegende. Engonasis (Cic. nat. Deor. II, 42); ingeniculatus; nixus genu; Arab. al gethi (spr. Dsethi), der Knieende, daher râs el oder algethi = Rasalgethi, der Kopf des Knieenden. Marsik arab. Marfick, anxilla, die Achsel, auch der Ellbogen.

9) Der Schlangenmann. Ὀφιοῦχος, der Schlangenträger; anguitenens; serpentarius; ophiuchus, woraus die Araber afeichius oder afeichos gemacht haben; Ras alhague ist aus dem Arab. râs elhhauwâ, der Kopf des Schlangenmannes, entstanden, beim Ptol. ὁ ἐπὶ τῆς κεφαλῆς sc. Stern.

10) Cepheus. Κηφεύς, Andromeda pater; alderamin, ein Stern III. Gr. vom Arab. el dsirâ el jemîn, der rechte Arm.

11) Cassiopeja. Κασσιέπεια, Cassiope und Cassiopea. Schedir, ein Stern III. Gr. vom Arab. sadr, Brust.

12) Perseus. Περσεύς, Perseus (Ovid. Met. IV, 610...); der Stern α II. Gr. Algenib vom Arab. Dschemb, die Seite; der Stern β II. Gr. Algol vom Arab. râs el-gûl, der Kopf des Dämons oder Teufels.

13) Der Fuhrmann. Ἡνίοχος; Auriga; Erichthonius; Myrtilus (der Ziegenhirt, welcher eine Ziege mit 2 Zicklein trägt); Capella ein Stern I. Gr. (Ovid. Fast. V, 113), Capra (Horaz. Od. III, 7, 6). Die beiden kleinen Sterne f und g IV. Gr. Die Zicklein hoedi, ἔριφοι. Alhajod hircus.

14) Der Schwan. Κύκνος, Ὄρνις (der Vogel); Cygnus, Olor. Der Stern α II. Gr. Deneb vom Arab. dseneb, der Schwanz; hebr. sanab.

15) Der Adler. Ἀετὸς, διος ὄρνις, Praepes adjunca Jovis (Ovid. Fast. VI, 196) arab. Athair (der Vogel) oder el nesrel tair, der fliegende Adler.

16) Antinous. *Ἀντίνοοσ;* Ganymedes; Puer Aquilae. Dieses Sternbild gehört zu den spätern Erfindungen; jedoch erwähnt es schon Ptolomäus.

17) Der Delphin. *Δελφὶσ,* auch *Δελφὶν;* Delphinus Arionius (Ovid Fast. I, 457 u. mehremal).

18) Die Andromeda. Die beiden Hauptsterne in diesem Sternbilde heißen: Mirach (arab. mirâk, die Lende) und Alamak (arab. arâk elard, die Erdziege).

19) Pegasus; *ὁ ἵππος;* equus major, alatus etc. Hauptsterne sind: markab (arab. der Sattel, hebräisch Mercâb Cantic. 3, 10), Scheat (arab. said el feres crus equi, der Pferdschenkel), Algenib (arab. el dschenâh, der Flügel, nicht zu verwechseln mit Algenib im Perseus) und Enif (arab. Nase).

20) Der große Triangel. *Τρίγωνον Δελτωτὸν,* sidus triangulum (Cic. Div. I, 42), auch das △ (delta) als Bezeichnung des Nildeltas.

21) Die Zwillinge. *Δίδυμοι;* Gemini; auch Astrum Ledaeum.

22) Der Krebs. *Καρκίνος;* cancer. Die kleine Lichtwolke heißt *ἀχλύς,* die Krippe, *φάτνη,* praesepia, die beiden Eselchen *ὄνοι,* aselli. — Mellef, (arab. neblichte Krippen.)

23) Der große Löwe. *Λέων;* leo, Herculeum astrum (Martial. VIII, 55.) Der St. I. Gr. Regulus, *καρδία λέοντος,* das Löwenherz, arab. kalbeleced. kalb Herz, el-asadi; der zweite Stern I. Gr. Denebola, arab. dseneb el ased (Schwanz des Löwen) vom hebr. sanabh, der Schwanz.

24) Die Jungfrau. *Παρθένος, Δίκη* (die Göttin der Gerechtigkeit), Virgo, Astraea, Erigone. Der St. I. Gr. Spica (die Kornähre), *Στάχυς,* arab. Azimech, das Bündel (sc. der Aehren). Der St. III. Gr. *Προτρυγητὴρ* und *προτρυγητὴς* (der kurz vor der Weinlese aufgehende Stern), vindemiator und vindemiatrix, der Winzer und die Winzerin.

25) Die Wage. *Στάθμος, ζυγοσ, χηλαί.* Libra, jugum. Die beiden Sterne II. Gr., zubeneschemali und zubenelgenubi, vom arab. zuben, die Scheere, el-schumali, nördlich, el-dschenubi, südlich, da dieses Sternbild früher zum Scorpion gehörte.

26) Der Scorpion. *Σκόρπιος*, auch *Μεγαθηρίον;* Scorpio, auch Nepa. Der St. I. Gr. Antares, das Scorpionsherz, eigentlich *Ἀντάρης*, der den *Ἄρης* oder Mars gleichende, wegen seines röthlichen Lichtes; auch kalbalacrab, arab. kalb Herz, el-akrabi, des Scorpions; leschat, der Stachel.

27) Der Schütze, *Τοξευτὴρ* und *τοξότης;* croton, sagittarius.

28) Der Steinbock. *Ἀιγοκερεύς* und *Ἀιγόκερως;* capricornus. Ein Stern IV. Gr. Deneb Algedi, arab. dseneb el-dschedi, Schwanz des Bockes, vom hebr. gedi.

29) Der Wassermann. *Ὑδοχόος;* Aquarius, auch Juvenis und Ganymed. Ein St. III. Gr. Scheat vom arab. saïd, der Oberarm.

30) Die Fische. *Ιχθύες, ἰχθύς ἑπόρμενος* und *ἡγέμενος*, oder wie bei Ptolomäus *βορροτέρος* und *ἀριστερὸς* oder *νὸτιος* und *βόρειος;* pisces gemelli; piscis aquilonius und austrinus; der nördliche und südliche Fisch.

31. Der Widder. *Κρίος;* Aries, laniger und corniger. Der St. IV. Gr. Mesarthim: arab. meschartîm, die Diener, oder el-scheratain, die beiden Zeichen.

32) Der Stier. *Ταῦρος;* taurus, bos; arab. altaur oder attaur, vom Syrischen und Chaldäischen thor (der Stier). Der St. I. Gr. Aldebaran, arab. el-debarân, der (nämlich den Plejaden) folgende, oder richtiger wohl der Führer, vom hebr. dabar, sprechen, führen; auch heißt derselbe palilicium (sc. sidus), weil er am Feste der Pales (der Göttin der Hirten und

Heerden) hell scheinen soll. Das Siebengestirn *Πληϊάδες*, die Plejaden, sidus auctumnale oder vergiliae; auch das Schiffsgestirn von *πλεῖν*, schwimmen, schiffen. Siebengestirn hieß es, weil man sonst 7 Sterne mit scharfem Auge zählte, unter denen der hellste Alcyone oder Gallina (die Gluckhenne) genannt wurde.

Die Hyaden, unter denen Aldebaran der hellste ist, haben ihren Namen von *ὕειν*, regnen, oder von *ὕεσ*, sues, die Schweine, suculae, welche letztere Ableitung durch die Römer eine offenbar falsche ist.

33) Der südliche Fisch. *Ὁ νότιοσ ἰχθυς*; piscis notius, meridianus, australis, austrinus; auch piscis capricorni, weil er unter letzterm steht. Der Stern I. Gr. Fomahand oder Fomalhaut, arab. fom et hhût, Fischmaul.

34) Der Wallfisch. *Κῆτος, ὀρθὸς*; cetus, leo und ursus marinus, bellua, balaena. Der Stern II. Gr. menkar, arab. minkar, der Backen, vom hebr. nakar, oder minchir. Der andere Stern II. Gr. deneb kaitos, arab. dseneb, Schwanz und *κῆτος*.

35) Der Eridanus. *Ἠριδανὸς, Ποταμὸς*. Padus, Nilus, Eridanus. Der St. I. Gr. Achernar, arab. achir nahr, Ende des Flusses.

36) Die Taube. Columba Noachi, Sternbilder neuerer Zeit.

37) Orion. *Ὠρίον* oder *ὠρίων*; hebr. kisel; (Hiob 9, 9. Jeremias 13, 10. Amos 5, 8.) Die Orientalen scheinen sich dieses Sternbild als einen am Himmel angefesselten Thoren (Frevler) oder einen gegen Gott anstürmenden Riesen gedacht zu haben, wobei vielleicht die historische Person des Nimrods zum Grunde liegt. Hiob 38, 31. — Der St. α I. Gr. beteigeuze, arab. bet (Schulter), el dschauzâ (der Name eines weiblichen Dämons); der St. β I. Gr. Rigel, arab. ridschl (Fuß), vom hebr. rögöl (Fuß). — Der St. γ

II. Gr. bellatrix (die kriegerische, fechtende, — warum? — ist unbekannt.)

38) Der Hase. *Λαγωός*; lepus.

39) Der große Hund. *Ὁ κύων*, auch *Ἀστροκύων*; canis; canis Icarius. Der St. I. Gr. *Σείριος* (der flammende, trocknende) sirius, canicula.

40) Der kleine Hund. *Προκύων*; Procyon, canis Erigoneius. So heißt auch der St. I. Gr. in Sternbilde; der Vorhund, oder der vor dem Hunde aus der Morgendämmerung hervortretende Stern. Algomeisa, arab. der Maulbeerbaum oder alchamyzo, das Verbrannte.

41) Die Wasserschlange. *Ὕδρος*; hydra. Der St. I. Gr. alphard, arab. el-ferd, der alleinstehende.

42) Der Becher. *Κρατὴρ*; crater; arab. el-ches, der Becher.

43) Der Rabe. *Κόραξ*; corvus. Ein St. III. Gr. Algorab, arab. al-gorâb, der Rabe.

Anhang I.

Alphabetisches Verzeichniß der Sterne, welche auf älteren und neueren Sternkarten unter besonderen oder auch mehreren Namen vorkommen.

Abrachaleus, vom arabischen Ab (der Vater) und vom Herakles oder Herkules nach Schickard abstammend, der arabische Name für Castor in den Zwillingen.

Achernar (s. Nr. 35) α im Eridanus. Fundamentalstern.

Afeichus von Ophiuchus der Schlangenmann.

Akrab (hebräisch) der Scorpion; eigentlich β, ein St. II. Gr.

Alamak, γ in d. Andromeda, ein Doppelstern III—IV. Gr.

Albireo, β im Schwan, ein Doppelstern III. Gr.

Alchiba, α im Raben, St. IV. Gr.

Alcor, g im großen Bären, ein St. V. Gr., nahe beim Stern F.

Alcyone, η in den Plejaden, ein Stern III. Gr. (die Mädler'sche Centralsonne).

Aldebaran, α im Stier I. Gr., auch Palilicium.

Alderamin, α Cepheus, III. Gr. Fundamentalstern.

Algenib, α Perseus, II.—III. Gr. Fundamentalstern.

Algenib, γ Pegasus, II.—III. Gr.

Algieba, γ im Löwen, II. Gr.; auch Gieba oder Geba.

Algol, β Perseus, veränderlicher Stern II.—IV. Gr.

Algomeiza (s. Nr. 40) oder Algomeisa der kleine Hund.

Algorab, δ im Raben III. Gr.

Alhajod (s. Nr. 3), soviel als Capella.
Alhena, γ in den Zwillingen.
Alioth, ε im großen Bären.
Alkaid, G im großen Bären, auch Benetnasch II.—III. Gr. Fundamentalstern.
Alkalurops, μ im Bootes, IV. Gr.
Alkes, α im Becher, IV. Gr.
Alphard, α in der Wasserschlange; II. Gr. Fundamentalstern.
Alphecca, α in der Krone s. v. a. Gemma (s. Nr. 6).
Alrami, α im Schützen, V. Gr.
Alschain, β im Adler III.—IV. Gr. Fundamentalstern.
Altair, so viel als Athair.
Alula, γ im großen Bär, für C, II. Gr.
Alya, am Schwanze der Schlange.
Ancha im Wassermann.
Antares, α im Scorpion, I. Gr. Fundamentalstern.
Apollo in den Zwillingen, auch Castor.
Arcturus, α im Bootes, I. Gr. Fundamentalstern.
Arneb, α im Hasen, III.—IV. Gr.
Asellus austrinus, der südliche, und boreus oder borealis, der nördliche Esel, 2 Sterne V. Gr. δ und γ im Krebs bei Präsepe.
Asterion, ein St. VI. Gr. im obern Jagdhunde.
Asterope, ein St. VII. Gr. in den Plejaden.
Athair, α im Adler, I. Gr. Fundamentalstern.
Atlas in den Plejaden.
Azelfage, π im Schwan, IV. Gr.
Azimech, Spica in der Jungfrau.
Batenkaïtos, ζ im Wallfisch III. Gr.
Bellatrix, γ im Orion, II. Gr.
Benetnasch, η oder G im großen Bären II.—III. Gr. Fundamentalstern.
Beteigeuze, α im Orion, I. Gr. Fundamentalstern.
Cajam, ω im Herkules, V. Gr.
Canicula, α im großen Hund, Sirius; Fundamentalstern.

Canopus, α im Schiffe Argo, I. Gr.
Capella, α im Fuhrmann, I. Gr.; auch große Ziege; Fundamentalstern.
Castor, α in den Zwillingen.
Celäno, St. V—VI. Gr. in den Plejaden.
Chaph, β in der Cassiopeja, II.—III. Gr.
Chara, St. VI. Gr. im untern Jagdhunde.
Chelbenrai, β im Schlangenträger, St. III. Gr.
Coxa, o im Löwen, St. IV. Gr.
Cursa, β im Eridanus, St. V. Gr.
Cynosura, α im kleinen Bären, der Polarstern.
Deneb, α im Schwan; II. Gr. Fundamentalstern.
Deneb Algedi, γ im Steinbock IV. Gr.
Deneb Eleced, s. v. a. Régulus im Löwen.
Deneb kaitos oder ketos, β im Wallfische, St. II. Gr.
Denebola, β im Löwen, II.—III. Gr. Fundamentalstern.
Diphda. β im Wallfisch s. v. a. Deneb kaitos.
Dioscuri, Castor und Pollux.
Dsabeh, γ im Steinbock, St. VI. Gr.
Dubé und Dubhe, α im großen Bären, II. Gr. Fundamentalstern.
Electra, b in den Plejaden.
Elhabor, s. v. a. Sirius.
Enif, ε im Pegasus, II. Gr.
Erichthonius, der Fuhrmann.
Erigone, s. v. a. Spica.
Etanin, γ Drache, II. Gr. Fundamentalstern.
Euruccabah, der kleine Bär.
Fomahand / Fomalhaut } α im südl. Fisch I. Gr. Fundamentalstern.
Geba und gieba, γ im Löwen.
Gemma, α Steinbock, III. Gr. Fundamentalstern.
Glucke im Stier die Plejaden.
Hamal, α im Widder, III. Gr. Fundamentalstern.
Hercules in den Zwillingen.
Hundsstern im großen Hunde; auch Sirius, Canicula.

Hyaden im Stier.
Jacobsstab, die 3 Fixsterne III. Gr. am Gürtel Orions.
Izar oder Mirac, ε im Bootes, III. Gr.
Kalbàlacrab für Antares im Scorpion.
Kalbeleced s. v. a. Regulus.
Kiffa (borealis) und (australis) in der Wage.
Kochab, β im kleinen Bär, III. Gr. Fundamentalstern.
Leschat und Lesath (s. Nr. 26) λ im Scorpion, III. —IV. Gr.
Löwenherz s. v. a. Regulus.
Lyra, in der Leier; auch Wega.
Maasym, der Hercules IV.—V. Gr.
Maja, der Stern c in den Plejaden.
Markab, α im Pegasus, II. Gr. Fundamentalstern.
Markeb im Schiffe Argo.
Marsik, κ im Herkules V.—VI. Gr.
Marsik, λ im Ophiuchus.
Matar, η im Pegasus III. Gr.
Mebsuta, ε in den Zwillingen III. Gr.
Megrez, δ großer Bär III.—IV. Gr.
Mekbuda, ζ in den Zwillingen IV. Gr.
Mellef, die Nebelwolke, welche die Krippe im Krebs bildet.
Menkalinan, β im Fuhrmann, II. Gr.
Menkar. α im Wallfisch, II. Gr.
Merak, β im großen Bär, II. Gr.
Merga, VI. Gr. über Bootes.
Merope, der Stern d in den Plejaden.
Mesarthim, γ im Widder, ein Doppelstern IV.—V. Gr.
Mintaka, d II. Gr. am Gürtel Orion's.
Mira Ceti, o im Wallfisch, der veränderliche Stern.
Mirach, β in der Andromeda.
Mirak, ε im Bootes III.—IV. Gr.
Mirfok, α im Perseus, II. Gr. Fundamentalstern.
Mirza, β im großen Hund II.—III. Gr.
Mizar, ζ im gr. Bär, III. Gr., ein Doppelstern.

Mothaltah, α im nördlichen Triangel III.—IV. Gr.
Muliphein, γ im großen Hund, IV. Gr.
Muphrid, η im Bootes, III. Gr.
Naos, ζ Schiff, VI. Gr.
Naschira I, γ im Steinbock s. v. a. Deneb Algedi.
Naschira II, δ im Steinbock, IV. Gr.
Nath, β im Stier, II. Gr. Fundamentalstern.
Nekkar, β im Bootes III. Gr.
Nihal, β im Hasen, IV. Gr.
Nodus primus, ζ im Drachen III. Gr.
Nodus secundus, δ Drache, III. Gr.
Nusakan, β in der nördlichen Krone, IV. Gr.
Nushaba, γ^2 im Schützen, IV. Gr.
Nuss, die kleinen Sterne am Kopfe Orions.
Olor, der Schwan.
Palicium, α im Stier, s. v. a. Aldebaran.
Phad und Phacht, γ oder c im großen Bären, II. Gr.
Phact, α in der Taube, II. Gr.
Phekda, γ im großen Bären, II. Gr. Fundamentalstern.
Pherkad major, γ im kleinen Bären, III.—IV. Gr.
Phurud, ζ im großen Hund, III. Gr.
Plejaden, das Siebengestirn im Stier.
Plejone, der Stern h in den Pejaden.
Polarstern oder Cynosura, α im kleinen Bären, II. Gr. Fundamentalstern.
Pollux, β in den Zwillingen, II. Gr.
Praesepe, die Krippe im Krebse.
Prokyon, α im kleinen Hund, I. Gr. Fundamentalstern.
Propus, π in den Zwillingen, V Gr.
Ralasad australis, ε im Löwen, III. Gr.
Ralasad borealis, μ im Löwen, III. Gr.
Rana secunda, δ im Eridanus, III.—IV. Gr.
Ras-Algethi, α im Herkules, Doppelstern und veränderlicher Stern; Fundamentalstern.
Ras-Algol, das Medusenhaupt.
Ras-Alhague, α im Ophiuchus, II. Gr. Fundamentalstern.

Ras-Taben, der Drachenkopf.
Regengestirn s. v. a. Hyaden.
Regulus, α im Löwen, I. Gr. Fundamentalstern.
Rigel, β im Orion I. Gr. Fundamentalstern.
Rotaneo, β im Delphin, IV. Gr.
Ruccabah, so heißt auch der Polarstern.
Rutilicus, β im Herkules, II.—III. Gr.
Sadachbia, γ im Wassermann, III. Gr.
Sadalmelik, α im Wassermann III. Gr. Fundamentalstern.
Sadalsad, β im Wassermann, III. Gr.
Sadr, γ im Schwan, s. v. a. Scheder.
Savijava, β in der Jungfrau III. Gr. Fundamentalstern.
Scera s. v. a. Sirius.
Schaula, λ im Scorpion III. Gr.
Scheat, β im Pegasus, II. Gr.
Scheat, δ im Wassermann, III. Gr.
Scheddi, δ im Steinbock, III. Gr.
Schedir, γ im Schwan III. Gr.
Schedir, α in der Cassiopeja, III. Gr. Fundamentalstern.
Sertan, α im Krebs, IV. Gr.
Sheliak, β in der Leier, III.—IV. Gr.
Sirius, α im großen Hunde, I. Gr. Fundamentalstern.
Sirrah, α in der Andromeda, I. Gr. Fundamentalstern.
Situla, ϰ im Wassermann V. Gr.
Skat, δ im Wassermann III. Gr.
Spica, α in der Jungfrau I. Gr., Fundamentalstern.
Spicifera Dea, sonst das Sternbild der Jungfrau.
Subra, ο im Löwen, auch Coxa genannt, IV. Gr.
Sulaphat, γ in der Leier, III. Gr.
Talita, ε oder E im großen Bären, III. Gr.
Tania australis, μ im großen Bären, III. Gr.
Tania borealis, λ im großen Bären, III. Gr.
Tarazed, γ im Adler, III. Gr. Fundamentalstern.
Taygeta, der Stern e in den Plejaden.
Tegmine, ζ im Krebs VI. Gr.
Tejat posterior, μ in den Zwillingen, III. Gr.

Tejat prior, η in den Zwillingen IV. Gr.
Terebellum, ω im Schützen, VI. Gr.
Themin, ν im Eridanus, III. Gr.
Thuban, α im Drachen, III.—IV. Gr.
Tureis, ζ im Schiffe Arge, III. Gr.
Uraniscus, die südliche Krone.
Unk oder Unuk, α II. Gr. in der Schlange.
Vindemiatrix, β in der Juugfrau, III. Gr. Fundamentalstern.
Wasat, δ in den Zwillingen, III.—IV. Gr.
Wega, α in der Leier, I. Gr. Fundamentalstern.
Wezen, δ im großen Hund, III.—IV. Gr.
Yed, δ im Ophiuchus, III. Gr.
Zaurak im Eridanus.
Zavijava, β in der Jungfrau, III.—IV. Fr. Fundamentalstern.
Zibal, ζ im Eridanus, IV. Gr.
Zosma, δ im Löwen, III. Gr.
Zubenelgenubi. α in der Wage, s. v. a. Kiffa australis.
Zubenelgubi, γ in der Wage, IV.—V. Gr.
Zubeneschemali, β in der Wage, II.—III. Gr.
Zubenkakrabi, γ in der Wage.

Anhang II.

Alphabetisches Verzeichniß der gewöhnlichen lateinischen Benennung der Sternbilder.

Andromeda (Andromedae), die Andromeda.
Antinous (Antinoi), der Antinous.
Aquarius (Aquarii), der Wassermann.
Aquila (Aquilae), der Adler.
Ara (Arae), der Altar.

Argo navis, das Schiff Argo *).
Aries (Arietis), der Widder.
Auriga (Aurigae), der Fuhrmann.
Bootes (Bootis), der Bärenhüter.
Cancer (Cancri), der Krebs.
Canis major und minor (is), der kleine u. große Hund.
Capricornus (Capricorni), der Steinbock.
Cassiopeja (Cassiopejae), die Cassiopeja.
Centaurus (Centauri), der Centaur.
Cetus (Ceti), der Wallfisch.
Cepheus (Cephei), der Cepheus.
Corona (Coronae), die Krone.
Corvus (Corvi), der Rabe.
Crater (Crateris), der Becher.
Cygnus (Cygni), der Schwan.
Delphinus (Delphini), der Delphin.
Draco (Draconis), der Drache.
Eridanus (Eridani), der Eridanus.
Gemini (Geminorum), die Zwillinge.
Hercules (Herculis), der Hercules.
Hydra (Hydrae), die Wasserschlange.
Libra (Librae), die Wage.
Lyra (Lyrae), die Leier.
Leo (Leonis), der Löwe.
Lepus (Leporis), der Hase.
Orion (Orionis), der Orion.
Pegasus (Pegasi), der Pegasus.
Perseus (Persei), der Perseus.
Pisces gemelli (Piscium gemellorum), die Fische.
Plejades (Plejadum), die Plejaden.
Sagittarius (Sagittarii), der Schütze.
Serpentarius (Serpentarii), der Schlangenträger.
Scorpio (Scorpionis), der Scorpion.

---

*) Argo ist indeclinabel, daher navis hinzugesetzt wird.

Taurus (Tauri), der Stier.
Virgo (Virginis), die Jungfrau.
Ursa major (Ursae majoris), der große Bär.
Ursa minor (Ursae minoris), der kleine Bär.

Anmerkung. Diese Benennungen sind mit den Wörtern in den Parenthesen deswegen zu wissen nöthig, weil man gewöhnlich die Sterne nach ihnen citirt; z. B. α Scorpionis heißt Antares, β Leonis = Denebola u. s. w. oder der erste Stern im Scorpion, der zweite im Löwen.

Anhang III.

Der Planetenlauf bis 1860.

Von den Planeten ist schon im ersten Theile dieses Werkes die Rede gewesen. Hier wollen wir sie nochmals als Sterne, und zwar als Wandelsterne in Betrachtung ziehen, d. h. als solche, die unter den übrigen Fixsternen im sogenannten Thierkreise gleichsam herumwandeln, sich also fortbewegen, rück- oder vorwärts gehen, und, wie uns sattsam bekannt ist, nicht ein eignes, sondern ein von der Sonne erborgtes Licht haben.

Für den Himmelsbeobachter muß es von großem Interesse sein, wenigstens die augenfälligsten dieser Wandelsterne am Himmel selbst auffinden und kennen zu lernen. Daher wird, ehe wir ihre Stellung für die nächsten Jahre angeben, sich es nöthig machen, daß wir erst ihre Eigenthümlichkeiten, wie sie sich dem bloßen Auge darstellen, jetzt näher beschreiben.

1) Merkur. Vergl. s. Beschreibung im I. Thl. S. 191. Mit bloßen Augen können wir ihn nur dann einige Minuten lang sehen, wenn er nahe in seinen

Quadraturen (Vierteln) steht, und zwar zur Zeit der späten Abend= oder der frühen Morgendämmerung, wo er alsdann wie ein lebhaft glänzender, weißlichter Stern II. oder III. Gr. mit blitzendem Lichte erscheint. Kommt er in den Monaten März, April und Mai als Abendstern ins letzte, oder im August, September und Oktober als Morgenstern ins erste Viertel, so ist er am längsten sichtbar und am leichtesten aufzufinden. Wenn die Luft jedoch nicht sehr rein ist, so erscheint er selbst in Fernröhren wie ein blasses zitterndes Wölkchen. Der Bogen seines Rückgangs oder seiner retrograden Bewegung, die dann beginnt, wenn der Planet ungefähr 15° von der Sonne entfernt ist, beträgt 13°, die Dauer im Mittel 23 Tage.

2) Venus. Vergl. I. Thl. S. 200.

Die Farbe ihres Lichts ist hellgelb und spielt in's Grünliche. Als Abend= oder Morgenstern strahlt sie öfters so stark, daß sie alle Sterne des Himmes überglänzt, und die von ihr beschienenen Gegenstände einen deutlichen Schatten werfen. Alle acht Jahre zeigt sie sich, wie im I. Th. S. 216 näher beschrieben ist, mit einem besonders ausgezeichneten Lichtglanz, so daß sie am hellen Tage die Bewunderung aller Augen, die sie sehen, auf sich zieht. Die Dauer ihres Rückganges ist im Mittel 41 Tage.

3) Mars. Vergl. I. Thl. S. 263.

Dieser Planet ist ein dunkelrother, in Ansehn und Größe sehr veränderlicher Stern, und kann, weil er von der Sonne weiter entfernt ist, als die Erde, zu allen Stunden der Nacht in den verschiedensten Zeichen des Thierkreises gesehen werden. In der Opposition (Gegenschein) mit der Sonne zeigt er sich wohl fünfmal größer als in der Conjunction (Zusammenkunft), da er sich im ersten Falle der Erde um den ganzen Durchmesser

der Erdbahn (41 Mill. Meilen) näher befindet, als im letzten Falle. Als Planet bietet er uns am auffallendsten die Erscheinungen der rechtläufigen und rückläufigen Bewegung, so wie des Stillstehens dar; diese Bewegung ist so bemerkbar, daß man ihn von einem Abend zum andern um $\frac{1}{2}$ Grad oder um die Weite des Vollmondsdurchmessers fortgerückt findet, und zwar, wenn er rechtläufig ist, von Westen nach Osten, — und wenn er rückläufig ist, umgekehrt — von Osten nach Westen. Seine retrograde Bewegung ist im Mittel ungefähr 82 Tage.

Anmerkung. Da die Planetoiden nur mit ausgezeichnet guten Fernröhren bemerkt werden können, so ist auf ihren Lauf hier keine Rücksicht genommen worden; wer sie beobachten will, muß sich der Encke'schen Jahrbücher oder der seit einigen Jahren von Schlimbach gelieferten graphischen Darstellungen „Veranschaulichungstafel des Laufes der Wandelsterne" bedienen; oder des Uranos von Boguslawski, der in Breslau vierteljährlich in Heften à $7\frac{1}{2}$ Ngr. erscheint.

4) Jupiter. Vergl. I. Thl. S. 276.

Dieser Planet übertrifft an Glanz und Schönheit die meisten Fixsterne I. Gr.; wenn er mit der Sonne in Opposition kommt alle uns sichtbaren. Wie ein kleiner Mond leuchtet er mit seinem ruhigen, weißlichgelben Lichte, und seine 4 Trabanten glänzen als feine Lichtpunkte, die man als Sterne VI. Gr. wohl ziemlich mit bloßen Augen gewahren würde, wenn sie nicht ihrem Hauptplaneten zu nahe ständen. Seine retrograde Bewegung ist im Mittel 119 Tage.

5) Saturn. Vergl. I. Thl. S. 297.

Dieser Planet erscheint, wie ein bleichröthlicher Stern I. Gr., bald heller, bald dunkler, je nach Maßgabe seiner Entfernung von der Erde. Am glänzendsten ist er,

wenn er der Sonne gegenüber oder wenn er mit ihr in Opposition steht, indem er alsdann sich der Erde am nächsten befindet, und die ganze Nacht hindurch am südlichen Himmel leuchtet. Seine retrograde Bewegung ist im Mittel 137 Tage; die verschiedene Erscheinung seines Ringes ist im I. Thl. S. 306 mit großer Genauigkeit angegeben.

6) Uranus. Dieser Planet erscheint als ein Stern VI. Gr. und kann nur mit guten Fernröhren beobachtet werden. Seine retrograde Bewegung dauert 151 Tage.

7) Neptun stand bei seiner Entdeckung am 23. September 1846 im Sternbilde des Wassermanns und verweilt in jedem etwa 18 Jahre.

Jahr 1850.

Merkur in der Abenddämmerung sichtbar Ende Januars im Steinbock, tief am Horizonte; im Mai besonders gut zu sehen in der Abenddämmerung, wo er im Stier steht, dießmal nicht weit von der Venus; auch im October am Morgenhimmel leicht aufzufinden.

Venus, Morgenstern im Januar und Februar; im April Abendstern unter den Plejaden; im Juni nahe an den Füßen der Zwillinge; durchläuft im Juli den Löwen, im August die Jungfrau, im September die Wage und geht im October nahe an Antares im Scorpion vorbei.

Mars, im Januar nach Süden zwischen den Hörnern des Stieres; geht im März und April durch die Zwillinge, im Mai durch den Krebs und steht Ende Juni's nahe bei Regulus; ist unsichtbar im November und December

Jupiter, im Januar und Februar im Löwen sichtbar am südlichen Himmel bis Ende Aprils; im Juli Abends nach Sonnenuntergang an den Hinterfüßen des

Löwen; im November gegen 4 Uhr vor Sonnenaufgang im südlichen Flügel der Jungfrau, im December nördlich von Spica in den Nachmitternachtsstunden.

Saturn in den Fischen geht in den ersten beiden Monaten gegen 9 und 8 Uhr unter. Vom October an im Süden sichtbar die ganze Nacht und rechtläufig in der Mitte Decembers.

Uranus zwischen dem östlichen Fische und dem Widder, ist vom Januar bis August rechtläufig. Im October ist er im Süden die ganze Nacht sichtbar und mit einem ziemlich guten Instrumente leicht zu erkennen.

Jahr 1851.

Merkur im Januar Abends nur einige Minuten sichtbar. Im April ist er am besten zu beobachten in der Morgendämmerung, und befindet sich in der Nähe der Plejaden und über den Hyaden; im October Morgenstern der Jungfrau, im December Abendstern im Schützen.

Venus in der ersten Hälfte des Jahres Morgenstern, vom Scorpion bis Stier; im Winter steht sie tief am Himmel im Schützen und Steinbock. Unsichtbar im September und October; im November und December Abendstern.

Mars steht im März im Wassermann, im April unterhalb des südlichen Fisches; im Mai in den Fischen; im Juni im Widder gleich nach 1 Uhr Morgens sichtbar, geht im Juli südlich von den Plejaden und nördlich von Aldebaran vorbei, steht im August zwischen den Hörnern des Stiers, im September in den Zwillingen um 11 Uhr Abends; bis Ende des Jahres befindet er sich im Krebse.

Jupiter im Januar zu Mitternacht in der Jungfrau, Anfangs März geht er nach 9 Uhr am südöstlichen Himmel auf. Am 1. Mai kommt er Abends 10 Uhr in den Meridian; im Juli steht er Abends im Süden.

Im November wird er vor Sonnenaufgang am südöstlichen Himmel sichtbar, und steht östlich von Spica zwischen den hellen Sternen der Wage.

Saturn ist in den ersten Monaten des Jahres am Bande der Fische. Im Juni zeigt er sich zwischen dem Widder und dem Kopfe des Wallfisches. Im September geht er um 7 Uhr Abends auf und leuchtet während der letzten Monate des Jahres hoch im Süden; im December zeigt er sich den 13. gegen 8 Uhr im Meridian.

Uranus steht in diesem Jahre im Vordertheile des Widders. Nur im Herbste ist er am besten zu beobachten; den 21. December steht er Abends 8 Uhr im Meridian.

Anmerkung. Am 28. Juli Nachmittags ist eine centrale und totale Sonnenfinsterniß, die im nördlichen Preußen, Königsberg $11\frac{3}{4}$ Zoll, Berlin $10\frac{2}{3}$ Zoll, Gotha 10 Zoll Größe haben wird.

Jahr 1852.

Merkur ist in den 3 ersten Monaten des Jahres nicht leicht zu beobachten, wird aber am 10. April in der Abenddämmerung nahe am Rücken des Widders gut aufgefunden.

Venus durchläuft als Abendstern im Januar und Februar den Steinbock und Wassermann, und befindet sich am 1. März im nördlichen Fische, geht im März durch den Widder, Anfangs April an den Plejaden vorbei und durch die Hörner des Stiers. Ende Mai ist ihr Glanz so groß, daß sie leicht bei Tage mit bloßen Augen gesehen werden kann und an dunklen Nacht-Abenden Schatten wirft. Ende Juli ist sie Morgenstern zwischen Pollux und Prokyon, zeigt sich den 9. September im größten Glanze; geht im October durch den Löwen nahe am Regulus vorbei; im November durch die Jungfrau und im December durch die Wage.

Mars im Krebse ist sichtbar die ganze Nacht im Januar, Februar und März, wo er gegen 3 Uhr Morgens untergeht; im Mai steht er zwischen Krebs und Löwe und ist sichtbar bis zum Juli.

Jupiter im Januar und Februar Morgens in der Wage; in der ersten Hälfte des Mai ist er die ganze Nacht sichtbar; im Juni steht er nahe bei Zuben-el-genubi; im November unsichtbar und geht Mitte December Morgens 7 Uhr auf.

Saturn im Anfange des Jahres an den Vorderfüßen des Widders, unsichtbar im April; im August geht er Abends 9 Uhr auf; scheint im October die ganze Nacht hindurch; im December Abends im Widder hoch am südlichen Himmel; den 12. gegen 9 Uhr im Meridian.

Uranus noch im Widder. In der Mitte Februar ist sein Untergang gegen 11 Uhr.

Jahr 1853.

Merkur ist Ende Februar und März gut am Abendhimmel sichtbar in den Fischen, geht Anfangs November nahe über Regulus vorbei und tritt nach der Mitte des Decembers in den Scorpion.

Venus bis zur Hälfte des Mai's Morgenstern und gegen Ende des Jahres Abendstern, im Juli geht sie durch den Krebs, steht Anfangs August über Regulus und in der Mitte des September in der Nähe von Spica, geht im Oktober durch den Scorpion nahe über Antares hin, während ihre Helligkeit zunimmt und ist Abendstern Ende November im Schützen und im December im Steinbock.

Mars steht im Mai im Widder, im Juni nahe bei den Plejaden, später nicht weit von Aldebaran. In der ersten Hälfte des September geht er durch die Zwillinge,

steht im November nahe bei Regulus, im Löwen und geht im December schon in den Abendstunden auf.

Jupiter im Scorpion; im April nähert er sich dem Schützen; im Juni ist er die ganze Nacht sichtbar; Ende September geht er schon 8½ Uhr unter.

Saturn steht bis zum April Abends im Widder; in der Mitte Juli's geht er um Mitternacht auf und ist unterhalb der Plejaden leicht zu finden.

Uranus steht noch immer im Widder. Anfangs November steht er um 12 Uhr im Süden und ist die ganze Nacht sichtbar; in den Meridian kommt er in der Mitte Septembers Morgens 3 Uhr.

Jahr 1854.

Merkur ist Ende Februar und Anfangs März Abendstern im Wassermann und in den Fischen; im Mai Morgenstern im Widder und steht nach dem 15. Juni unter Castor und Pollux. Den 1. Juli ist er kurz nach Sonnenuntergang nahe bei der Krippe im Krebse; im September Morgenstern im Löwen.

Venus in den ersten beiden Monaten Abendstern im Wassermann und in den Fischen. In der ersten Hälfte Januars zeigt sie sich im größten Glanze nahe am Wasserkruge des Wassermanns; im Mai und Juni Morgenstern im Widder, im Juli im Stier, im August in den Zwillingen, im September steht sie über Regulus und Ende Octobers über Spica.

Mars im Löwen rückgängig, Abends sichtbar vom Februar bis Mai; im Juli und August in der Jungfrau; im September in der Wage; im October im Scorpion; im November und December im Schützen.

Jupiter im Schützen vom Februar bis Ende Aprils Morgens; im Mai um Mitternacht sichtbar; in der Mitte Juni ist sein Aufgang gegen 10 Uhr. Im Juli ist er die ganze Nacht sichtbar; im September und

October nach Sonnenuntergang ziemlich hoch im Süden und zeigt sich bis Ende des Jahrs tief im Westen.

Saturn im Anfange des Jahres rückgängig vom Stier zum Widder; im März im Stier; im September in den frühern Abendstunden sichtbar. Sein Ringgewölbe zeigt sich jetzt in seiner ganzen Breite (S. I. Thl. S. 306); im December am Kopfe des Stiers die ganze Nacht sichtbar.

Uranus noch immer im Widder ist besonders im November die ganze Nacht hindurch gut zu beobachten.

Jahr 1855.

Merkur befindet sich im Februar als Abendstern im Wassermann, im Mai und Juni in den Zwillingen und wird im August Morgenstern.

Venus glänzt als Abendstern im März, April und Mai anfangs in den Fischen, im Juni in den Zwillingen und im Krebs, im Juli im Löwen, und wird im November Morgenstern in der Jungfrau.

Mars leuchtet im Juni, Juli, August, September und October am Morgenhimmel im Stier, dann in den Zwillingen und im Krebs, tritt im November in den Löwen und ist im December um Mitternacht sichtbar.

Jupiter ist am Morgen sichtbar vom April bis Mitte Juni, wo er um Mitternacht aufgeht und rückgängig im Wassermann ist. Im September leuchtet er schon Abends, im November hoch im Süden, im December im Westen.

Saturn, dessen Ring in diesem Jahre am weitesten geöffnet erscheint, befindet sich im Januar Abends im Stier, im Februar hoch im Süden und ist sichtbar bis die Hälfte Mai's. Im November leuchtet er im Osten, erreicht im December seine Erdnähe und ist dann am besten zu beobachten.

Uranus befindet sich zwischen Widder und Stier.

Jahr 1856.

Merkur steht im Wassermann gegen Ende des Monats Januar bis Februar und zwar tief im Westen; im Mai kommt er zum Stier und ist im November Morgenstern aber nur kurze Zeit.

Venus steht im Januar als Morgenstern im Scorpion, im Februar im Schützen, im April in den Fischen und ist im December Abendstern.

Mars befindet sich im Januar in der Jungfrau und geht um Mitternacht auf, im Februar in den spätern, im Mai in den frühern Abendstunden, und bleibt sichtbar bis Anfangs October.

Jupiter steht zu Anfang des Jahres im Westen Abends, und im April Morgens in den Fischen bis zum August, wo er wieder Abends sichtbar ist, und im October besonders hell leuchtet.

Saturn ist rückgängig im Stier und leuchtet im Februar und März Abends im Süden, erreicht im Mai seine Sonnennähe und steht bei den Zwillingen. Im August und September geht er um Mitternacht auf, in den übrigen Monaten früher.

Uranus rückt den Sternen des Stiers näher.

Jahr 1857.

Merkur kommt gegen die Mitte Januars zum Steinbock, ist Abendstern im April und tritt im Mai in den Stier, wo er kaum zu erkennen ist; erst im October als Abendstern wieder sichtbar.

Venus Abendstern vom Januar bis Mai, wo sie im Steinbock steht, aber sehr niedrig; Morgenstern vom Juli an im Stier und in den Zwillingen bis Ende des Jahres, nachdem sie zuvor im September rückgängig im Krebse geworden ist.

Mars steht im Februar im Wassermann, später in den Fischen; zeigt sich im Mai tief im Westen geht im September durch den Löwen und leuchtet im December Morgens.

Jupiter befindet sich zu Anfang des Jahres in den Fischen, sichtbar im Westen im März Abends, im Mai früh, im Juli gegen Mitternacht; im August in den spätern Abendstunden im Widder, wo er Ende Septembers rückläufig ist, dann Abends sichtbar bis zum December.

Saturn steht in den Zwillingen, ist sichtbar im Januar, Februar, März; im April Abends, zeigt sich im Juni tief im Westen, geht im September um Mitternacht auf und bis Ende des Jahres immer früher.

Uranus steht nunmehr im Stier.

Jahr 1858.

Merkur ist in der letzten Hälfte des Aprils Abendstern, im Juni Morgenstern; zeigt sich in der letzten Hälfte des Juli nur ein wenig als Abendstern im Krebse, ist aber schwer aufzufinden.

Venus leuchtet im April Abends, befindet sich während des Mai's im Stier, durchläuft im September die Jungfrau und die Wage, kommt im October zum Scorpion, im November zum Schützen und im December zum Steinbock.

Mars zeigt sich im Januar und Februar nach Mitternacht in der Wage, vom März bis Mitte August schon vor Mitternacht; im September tritt er in den Scorpion, im October in den Schützen und bleibt bis Ende des Jahres im Steinbock sichtbar in den Abendstunden.

Jupiter zu Anfang des Jahres Abends im Widder, in der Mitte Juli's Morgens im Stier, wo er im

October rückgängig wird, und ist sichtbar vor Mitternacht bis zu Ende des Jahres.

Saturn ist rückläufig zu Anfang des Jahres im Krebse, sichtbar Abends bis Juni und geht im Juli um Mitternacht, anfangs September früh auf, dann bis Ende des Jahres immer zeitiger.

Uranus steht noch im Stier.

Anmerkung. Den 15. März Nachmittags eine große Sonnenfinsterniß, die in Oxford (England) und Schweden ringförmig ist; in Paris 10½ Zoll; Gotha 9 Zoll Größe.

Jahr 1859.

Merkur ist Ende des Monats März Abends etwas sichtbar, besser aber im September als Morgenstern, wo er sich im Löwen befindet.

Venus scheint vom Januar bis Ende September als Morgenstern, und zwar im Juni im Stier, im Juli in den Zwillingen, im August im Krebse und im September im Löwen.

Mars befindet sich Abends im Januar und Februar in den Fischen, und Morgens im September im Löwen; im November in der Jungfrau.

Jupiter befindet sich in der ersten Hälfte des Jahres im Stier, kommt im August zu den Zwillingen, wo er im September um Mitternacht aufgeht und sichtbar bleibt bis zu Ende des Jahres.

Saturn steht zu Anfange des Jahres im Krebs, ist sichtbar bis zum Juni Abends, kommt im September zum Löwen geht dann immer früher auf und wird im December Abends erst wieder sichtbar.

Uranus steht noch im Stier und ist Ende Novembers und Anfang Decembers besonders gut zu beobachten.

Jahr 1860.

Merkur befindet sich im ersten Vierteljahr im Scorpion und in den Fischen, wo er gegen die Mitte des Monats März Abendstern ist; im Juni noch Abendstern in den Zwillingen und im August Morgenstern im Krebse.

Venus ist vom Februar bis Juni in den Fischen, im Widder und in den Zwillingen Abendstern; im August Morgenstern im Krebse, im November in der Jungfrau.

Mars im Januar vor Sonnenaufgang in der Wage, leuchtet im März Morgens im Schützen, wo er im Juni rückgängig wird und im August Abends noch zu suchen ist, desgleichen in den letzten Monaten des Jahres sichtbar im Steinbock.

Jupiter im Januar Abends rückläufig in den Zwillingen, wird rechtläufig im März, tritt im Juni in den Krebs, zeigt sich im September am Morgenhimmel und kommt im December Abends wieder in den Löwen.

Saturn im Januar rückläufig im Löwen, steht im März beim Löwenkopf, und ist bis Mitte Junis noch in den spätern Abendstunden beim Löwen zu sehen; im October und November zeigt er sich in den Morgenstunden, im December aber schon wieder vor Mitternacht.

Uranus befindet sich noch immer im Stier.

Anmerkung. Den 18. Juli Nachmittags eine totale Sonnenfinsterniß; die aber in Deutschland nur 8 Zoll groß gesehen wird.

Zweite Hauptabtheilung.

Die

U r a n o g r a p h i e.

Zweite Hauptabtheilung.

Die Uranographie.

Einleitung.

Die Uranographie oder Beschreibung des ganzen Himmels, insofern dieselbe uns von sorgfältigen Himmelsbeobachtern überliefert worden ist, soll nur der Gegenstand sein, mit dem wir uns in Folgendem beschäftigen.

Erster Abschnitt.

Die Fixsterne.

§. 1. Ihre fortschreitende Bewegung.

Daß die Fixsterne ihre Benennung aus dem Lateinischen erhalten haben, ist schon S. 10 bemerkt worden, sowie auch, daß sie ihren Namen feste, angeheftete Sterne mit Unrecht führen, weil sie sich in der That fortbewegen oder ihren Standort am Himmel verändern.

In der neuesten Zeit ist dieß bis zur Evidenz erwiesen. Schon der Engländer Halley verglich seine Beobachtungen mit denen des Ptolemäus und fand bei mehreren Sternen, namentlich beim Arctur, Aldebaran, Sirius, daß dieselben wirklich im Weltenraume fortrückten, welche Entdeckungen später von Bradley, Cassini, ganz besonders aber von Tobias Mayer, Herschel u. A. bestätigt worden sind. Das Nähere werden wir weiter unten sehen.

§. 2. Ihr Licht oder Glanz.

Das Licht der Fixsterne unterscheidet sich wesentlich von dem Lichte der Planeten. Während das erstere stark funkelnd und flimmernd ist, erscheint uns das letztere weniger so und meist gefärbt. Auch ist das Licht der Fixsterne ein eignes, nicht wie bei den Planeten ein von der Sonne erborgtes oder reflectirtes; dieß ersehen wir aus der großen Intensität dieses Lichtes und aus dem Umstande, daß es nicht polarisirt.*) Die Farbe dieses Fixsternlichtes ist bei vielen Sternen verschieden. Vorherrschend ist die weiße Farbe, z. B. bei den Sternen I. Gr., Sirius, Wega, Spica, Regulus &c.; bei andern die rothe, z. B. Arctur, Aldebaran, Beteigeuze; noch andere sind gelblich, z. B. Altair, Capella, Prokyon; noch andere verschiedenfarbig, als bläulich, purpurfarbig, violet u. dgl.

Ganz besonders haben sich Herschel, d. Vater, und Steinheil, noch früher aber Lambert mit photometrischen Messungen, d. h. mit Messungen des Sternlichts abgegeben.

Herschel, der Sohn, hat bei seinem Aufenthalte in Feldhausen auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung (1834) mehrere Versuche gemacht, die Intensitä-

*) Vergleiche I. Thl. S. 345.

ten des Lichts der Fixsterne mit Hülfe des Mondes und mittelst eines dazu geeigneten Instruments, das er Astrometer (Sternmesser) nennt, zu vergleichen. Das angewandte Verfahren besteht darin, daß das Licht des Mondes durch totale innere Reflexion an der Basis eines Prismas abgelenkt wird, so daß es in einer Richtung heraustritt, welche nahe mit derjenigen des nicht abgelenkten Lichts eines der zu vergleichenden Sterne zusammenfällt. Es wird dann von einer Linse eine kürzere Brennweite aufgefangen, durch welche ein Bild des Mondes erzeugt wird, welches, in der Axe der Linse oder deren Nähe in bedeutender Ferne betrachtet, als ein Stern erscheint. Dieser künstliche Stern muß dann dem Auge genähert oder davon entfernt werden, bis sein Licht dem Lichte des wirklichen Sternes, der fast in derselben Richtung vom Beobachter steht und also mit demselben Auge oder mit beiden Augen zugleich neben dem künstlichen Sterne gesehen werden kann, genau gleich erscheint, worauf der Abstand des Auges vom Brennpunkte der Linse gemessen wird. Wird nun dasselbe Verfahren mit einem andern Stern wiederholt, so stehen die Lichtintensitäten im umgekehrten Verhältnisse der Quadrate der gemessenen Abstände.

Als Resultat der angestellten Beobachtungen gibt Herschel, d. S., die photometrische Bestimmung der relativen Intensitäten des Lichts von 69 Sternen an, wobei α Centauri = 1 gesetzt ist.

Die helleren Sterne sind Sirius = $4,_{052}$ und Canopus = $1,_{994}$; auf α Centauri folgen Arctur = $0,_{726}$; Rigel $0,_{654}$; Prokyon = $0,_{520}$; Beteigeuze = $0,_{484}$; Wega = $0,_{446}$; Achernar = $0,_{441}$; Antares = $0,_{404}$; Spica = $0,_{309}$; Fomalhaut = $0,_{262}$ u. s. w.

Betrachtet man übrigens den gestirnten Himmel mit hinlänglich starken Fernröhren, so erscheinen uns die Fixsterne als bloße Lichtpunkte, deren Durchmesser un=

meßbar klein sind, während die Planeten sich bekanntlich als Scheibchen darstellen mit meßbaren Durchmessern.

§. 3. Die Entfernung der Sterne.

Die Entfernungen der Planeten von der Sonne kennt man mit hoher Wahrscheinlichkeit durch die annähernde (approximative) Ermittelung der Sonnenparallaxe bei Gelegenheit des letzten Venusdurchgangs, wie wir schon 1. Thl. S. 143 berichtet haben.

Große Mühe haben sich die Astronomen gegeben, auch möglicher Weise die Parallaxe der Fixsterne (nämlich den Schneidungswinkel zweier Linien) *) zu erzielen. Da die Sonne nach ihrer mittleren Entfernung $20\frac{1}{2}$ Mil. Meilen von der Erde beträgt, so wird der Durchmesser der Erdbahn um die Sonne das Doppelte, also 41 Mil. Meilen ergeben. Man hoffte daher, eine solche Parallaxe dann zu entdecken, wenn man einen Fixstern erst von einem gewissen Punkte der Erdbahn aus und dann nach Verlauf eines halben Jahres von dem entgegengesetzten Punkte aus, wo sich der Beobachter 41 Mil. Meilen vom ersten Punkte entfernt befand, mit Hülfe astronomischer Winkelmaßinstrumente beobachtete; allein man fand keine Spur von einer Parallaxe. Immer konnte man also die Entfernung eines Fixsterns nur negativ, nicht positiv angeben, weil die Standlinie von 41 Mil. Meilen zu klein oder doch die angewandten Beobachtungswerkzeuge nicht genau genug waren.

Wir haben Thl. I. S. 25 und 146 gezeigt, was man unter der Constante $\tilde{\omega}$ = der „Zahl 206264,8“ verstehe. Aus dieser Zahl ergeben sich für eine Parallaxe von

*) Vergleiche I. Thl. S. 138.

1 Minute	=	3437,75	Sonnenweiten	
$\frac{1}{2}$ „	=	6875,5	„	(alſo doppelt)
20 Sekunden	=	10313,24	„	(alſo dreifach)
15 „	=	13751	„	
10 „	=	20626,5	„	
5 „	=	41253	„	
2 „	=	103132,4	„	
1 „	=	206264,8	„	

Nehmen wir folglich in runder Summe eine Sonnenweite zu 20 Mill. Meilen an, ſo würde eine Parallaxe von einer Secunde ſein = 206264,8 × 20 = 4,1245 20,000,000 oder über 4 Billionen Meilen, von einer $\frac{1}{2}$ Secunde 8 Bill. u. ſ. w.

Um ſich ſolche in Wahrheit ungeheuere Diſtanzen nur einigermaßen zu verſinnlichen, hat man ſie mit der Schnelligkeit eines Dampfwagens in Vergleichung gebracht. Nimmt man nämlich an, daß ein Dampfwagen in 1 Stunde = 8 Meilen, in einem Tage 24 × 8 = 192 Meilen (S. I. Thl. S. 53), in einem Jahre 192 × 365 = 70,080 Meilen weit fährt: ſo würde derſelbe, um eine Strecke von 4 Billion Meilen zurückzulegen, (4,000000,000000 : 70,080) mehr als 57,000,000 Jahre nöthig haben, das Licht aber, welches in einer Secunde 41,000 Meilen zurücklegt, würde über 3 Jahre und 3 Wochen gebrauchen. Dieß iſt aber nur die negative Entfernung eines Fixſterns, d. h. wir wiſſen bloß, daß er der Sonne oder der Erde nicht näher ſtehen kann, als wenigſtens 4 Bill. Meilen; ſeine poſitive (wirkliche) Entfernung von uns kann aber noch bedeutend größer ſein, weil die Parallaxe kleiner iſt als 1 Secunde.

§. 4. Verſuche, die poſitive Entfernung der Fixſterne zu ermitteln.

Schon längſt war der Wunſch bei den Aſtronomen rege geworden, auch, wo möglich, die poſitive Entfer=

nung wenigstens einiger Fixsterne zu ermitteln. Man nahm zuvörderst *) seine Zuflucht zu Instrumenten, die besonders für diesen Zweck erbaut und aufgestellt wurden, bei denen die Länge des Fernrohrs von 27 Fuß das Sehen erleichtern, und die damit verbundenen Vorrichtungen dazu dienen sollten, ihre Aufstellung frei von allen örtlichen, klimatischen und Witterungsänderungen zu machen; aber alle Mittel waren vergebens. Bei verschiedenen Sternen, die man in dieser Hinsicht untersuchte, fand man, daß trotz der großen Grundlinie, die, wie wir sehen, der Durchmesser der Erdbahn von 41 Million Meilen bildet, alle Linien, die man von irgend einem Punkte der Erdbahn nach demselben Sterne hinzog, so nahe dem völligen Parallelismus kamen, daß man den kleinen Unterschied, den man etwa wahrgenommen hatte, nicht verbürgen konnte. Man konnte nicht beweisen, daß die gezogenen Linien sich irgend jemals schnitten, und nicht vielmehr immer in gleichem Abstande von einander blieben. Glücklicherweise waren die gemachten Anstrengungen nicht ganz fruchtlos. Zwei der merkwürdigsten Bewegungen, oder eigentlich zwei Erscheinungen, welche aus der Bewegung des Erdkörpers folgen, die Aberration und Nutation **), wurden bei Gelegenheit dieser Untersuchung von dem Engländer Bradley entdeckt. Und selbst für das hier berührte Problem waren sie nicht ganz fruchtlos. Die große Sorgfalt, die man angewandt hatte, ließ keinen Zweifel übrig, daß zwei Linien von entgegengesetzten Punkten der Erdbahn nach einem Stern hingezogen, nothwendig am Stern einen kleinern Winkel als 1 Secunde mit einander machen müßten, gewiß keinen größern, obgleich es zweifelhaft blieb, wieviel der Winkel kleiner sei.

---

*) Vergleiche Encke: „Ueber die Bestimmung der Entfernungen im Weltgebäude.“ Berlin 1842.

**) Vergleiche I. Thl. S. 162.

Hiermit war wenigstens eine Gränze gegeben, innerhalb welcher kein Stern, der untersucht worden, sich befand. Wenn der Winkel nicht größer sein kann, als 1 Secunde, so kann auch der Stern nicht näher sein als 206264,8 Halbmesser der Erdbahn; die innere Gränze mindestens war bestimmt.

Für die äußere Gränze kam es also jetzt darauf an, wieder einen Kunstgriff zu finden, der zwar dasselbe Princip immer fest hielt, aber die Messung und Bestimmung eines so kleinen Winkels, weniger als 1 Secunde mit Sicherheit erlaubte. Dieses ist erst ganz in der neuern Zeit von Struve in Pulkowa und von Bessel in Königsberg mit ihren großen Instrumenten zum Theil wenigstens gelungen, durch Anwendung eines Verfahrens, das Herschel schon vorgeschlagen hatte.

§. 5. Fortsetzung.

Von diesem Verfahren kann man sich etwa so eine Vorstellung machen. Wenn zwei Objecte, ungefähr zwei Thürme, von einem entfernten Standpunkte ausgesehen nahe in gerader Linie hinter einander zu liegen scheinen, so kann, man ohne zu ihnen hinzugehen, sogleich entscheiden, welches das Nähere oder Entferntere ist, sobald man nur einige Freiheit hat, sich rechts oder links zu bewegen. Zu dem Ende fixire man einen der beiden Thürme, gleichviel welchen, und bewege sich dann, während man ihn fest im Auge behält, etwas rechts oder links, gleichviel nach welcher Seite hin. Dabei wird nun der andere Thurm eine etwas verschiedene Stellung gegen den fest in das Auge gefaßten einzunehmen, und sich daher ebenfalls in Bezug auf diesen zu bewegen scheinen. Wenn die Bewegung dieses Thurms gegen den fixirten in gleichem Sinne, wie unsere eigne geschieht, also wenn wir uns von der rechten zur linken bewegt haben, der Thurm auch von der rechten zur linken ge-

gangen zu sein scheint, so ist er entfernter als der Thurm, den wir fixirt haben; ist aber seine Bewegung der unsrigen entgegengesetzt, ist er von links nach rechts gegangen, während wir von rechts nach links gingen, so ist er näher. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man nur bedenkt, daß unsere Gesichtslinie, wenn sie über den fixirten Thurm hinaus verlängert gedacht wird, sich bei unserer Bewegung um diesen fixirten Punkt dreht, und folglich diesseits zwischen uns und dem Thurme nach derselben Seite hingeht wie wir, jenseits des Thurms nach der entgegengesetzten. Sind wir von rechts nach links gegangen, so wird der dießseitige Theil der Gesichtslinie sich den Gegenständen, die linker Hand liegen, nähern, oder was dasselbe ist, diese werden unserer Bewegung entgegen zu kommen scheinen. Dagegen wird der jenseitige Theil der Gesichtslinie sich den Gegenständen rechts nähern, wenn wir links gegangen sind, oder diese Objecte werden anscheinend auch links gegangen sein.

Um dieses nun anwenden zu können, wählten die Beobachter zwei helle Sterne aus, die beide gleich neben sich einen sehr schwachen stehen haben. Struve nahm dazu Wega in der Leyer, Bessel einen Stern, der mit der Zahl 61 im Sternbilde des Schwans bezeichnet wird. Von diesen Sternen machte der sehr große Unterschied in der Helligkeit es wahrscheinlich, obgleich keineswegs gewiß, daß der schwächere Stern weiter entfernt sei als der hellere. Sie beobachteten dann während eines Jahres, wo die Erde einen vollen Umlauf vollendet hat, und also einmal am weitesten rechts von der Sonne gestanden und einmal am weitesten links, den jedesmaligen Winkelabstand des hellen Sterns von seinem schwachen Nebenstern. Hier fand sich nun, daß bei beiden der schwache Stern relativ gegen den hellen der Bewegung der Erde folgte. Er ging von rechts nach links, wenn die Erde von rechts nach links ging,

und ging wieder zurück, wenn die Erde zurückging, immer natürlich nur so genommen, daß der helle Stern als fester Punkt galt. Hieraus ging folglich zuerst augenscheinlich hervor, daß der schwache Stern entfernter ist als der helle. Nimmt man nun die Entfernung des schwachen Sterns so groß an als nur irgend möglich, d. h. setzt man voraus, daß wirklich alle Linien, von irgend einem Punkte der Erdbahn nach dem schwachen Sterne hingezogen, nicht nur näherungsweise, sondern völlig einander parallel sind, so ist die Winkeländerung, die bei der Bewegung der Erde, zwischen dem schwachen und hellen Sterne wahrgenommen ist, genau der Winkel, unter welchem sich die äußersten Linien bis nach dem hellen Stern hin gezogen schneiden; und daraus läßt sich direct die Entfernung berechnen. Kleiner kann der Winkel, und größer kann die Entfernung nicht werden, weil das hieße, den schwachen Stern noch weiter entfernt setzen, als er bei dem völligen Parallelismus der Linien sein kann, und dieses ist nach dem mathematischen Begriff des Parallelismus widersinnig und unmöglich. Sollte sich aber später zeigen, daß der schwache Stern selbst eine angebbare Entfernung hat, so wird damit der Winkel an dem hellen Sterne größer, und die Entfernung kleiner. Hiernach geben diese Beobachtungen eine obere Gränze, eine Entfernung an, über welche hinaus der helle Stern nicht liegen kann, und da die früheren Bestimmungen die untere Gränze geben, die Entfernung, innerhalb welcher der Stern nicht liegen kann, so ist die wahre Entfernung zwischen zwei Gränzen eingeschlossen, einer obern und einer untern, und durch Verengerung dieser Gränzen kann man nach und nach die wahre Entfernung finden.

§. 6. Fortsetzung.

Der Kunstgriff besteht sonach darin, daß man nicht unmittelbar die Richtungen nach einem Sterne hin von

verschiedenen Punkten der Erdbahn aus mit einander vergleicht, sondern als Mittelglied eine andere Linie nach einem zugleich sichtbaren entfernteren Sterne benutzt, und an jedem Abende die Vergleichung damit anstellt. Das nahe Zusammenfallen beider Linien macht, daß alle örtlichen und klimatischen Einflüsse auf beide Linien gleich wirken, und ihre Vergleichung frei von solchen Fehlern ist. Darum kann man die Genauigkeit weiter treiben und so das gewünschte Ziel erreichen.

Die Zahl, welche Bessel als Parallaxe für 61 Cygni fand, ist = 0″,3136 mit der Unsicherheit von ± 0″,0202, d. h. die Gränze der nächsten und äußersten Entfernung fällt zwischen 0″,3136 + 0″,0202 = 0″,3338 und zwischen 0″,3136 — 0″,0202 = 0″,2934. Dividiren wir nun mit diesen Zahlen in die Constante ω^{3} (Vergl. I. Thl. S. 25 und 146), so erhalten wir, wenn wir die mittlere Entfernung finden wollen, als Resultat = 206260 : 0″,3136 = 657732 Erdbahnhalbmesser oder Sonnenweiten, welche mehr als 13 Billionen Meilen ausmachen.

Das Resultat, welches Struve von der Wega fand, ist = 0″,131, dividirt in die Constante ω^{3}, gibt 32 Bill. Meilen. Auch in neuester Zeit haben zwei englische Astronomen, Maclear und Henderson, am Cap der guten Hoffnung nach gleicher Methode den Sirius (α Canis maj.) und den Canopus (α Centauri) beobachtet, und für den ersten eine Parallaxe von 0″,25 gefunden, welches eine Entfernung von 825600 Sonnenweiten gibt, also mehr als 16 Bill. Meilen, dagegen für letztere eine Parallaxe von 0″,9128 mit einer Unsicherheit von ungefähr = 0″,06, also nahe 1″, was eine Entfernung von 4 Bill. Meilen gäbe, — und es würde demnach Canopus der unserer Sonne am nächsten stehende Fixstern sein, wenigstens der bekannte nächste. Diese Entfernung (4 Bill. M.) ist es nun auch, welche die meisten Astronomen seit Herschel eine Sternweite

zu nennen pflegen, während Struve, Mädler u. A. erst eine Distanz von 16 Bill. Meilen als die mittlere Entfernung eines Sternes I. Gr. (Wega) mit dem Namen einfache Sternweite belegen.

§. 7. Die Doppelsterne.

Unter Doppelsternen versteht der Astronom solche Sterne, die dem unbewaffneten Auge sich als einfach, durch starke Vergrößerung der Fernröhre aber als zwei oder mehrfach zeigen. In der Regel ist der Eine Centralstern, der Andere Satellit und letzterer oft bedeutend kleiner, als der erste.

Der größte praktische Astronom des vorigen Jahrhunderts *) in England, Brodley, beobachtete nur einen einzigen Doppelstern, nämlich *α* Gemini oder Castor in den Zwillingen, und zwar in der Absicht, um etwa eine Veränderung an demselben während des Laufs eines Jahres gewahr zu werden, weil schon Galiläi die Behauptung aufgestellt hatte: „er sei nicht der Meinung, daß die Sterne an einer sphärischen Fläche zerstreut seien, gleichweit von uns entfernt vielmehr seien ihre Distanzen so verschieden und mancherlei, daß einer wohl drei bis viermal entfernter sei als der andere. Würde man demnach mit dem Telescop einen sehr kleinen Stern entdecken, der einem größern nahe stünde, so daß sich der kleinere in einer größern Tiefe des Himmels befände, so wäre es möglich, daß eine merkliche Aenderung an ihnen sich gewahren ließe;“ allein eine fortlaufende, zusammenhängende Beobachtung fand nicht statt, woran wahrscheinlich der Mangel tauglicher Instrumente schuld war.

*) Nach Bode Jahrb. 1812, S. 252 beobachtete schon Gottfried Kirch 1701 den Mizar im gr. Bären als Doppelstern; desgl. auch dessen Sohn.

Erst im Jahre 1778 gab der Astronom Christian Mayer zu Mannheim eine Schrift heraus, betitelt: „Vertheidigung neuer Beobachtungen von Fixsterntrabanten,“, wodurch er sich vielen Spott zuzog, weil der Name Fixsterntrabant für jene Zeit zu gewagt war; denn die damalige Welt war noch von dem Vorurtheile befangen, daß ein Trabant nur ein an und für sich dunkler Körper sei, den man in so maßloser Entfernung unmöglich gewahren könne. Endlich trat Herschel, d. Vater, auf, und machte seine Beobachtungen, den Doppelstern, bekannt. Mit 4 Doppelsternen, welche durch Tradition gleichsam sich fortgeerbt hatten, dem Doppelstern Castor, dem Sterne IV. Gr. in der Jungfrau (γ), dem St. Mesarthim im Widder III. Gr. und den 4 Sternchen im Orionsnebel, fing Herschel an, den Himmel zu durchwandern, und in wenigen Jahren hatte er fast ein Tausend solcher Gegenstände entdeckt, bestimmt, gemessen, beschrieben. Er zeigte, daß die Mehrzahl der von ihm namhaft gemachten Doppelsterne nicht bloß optisch, sonnern physisch sei, daß sie also nicht bloß scheinbar doppelt und mehrfach wären, sondern wirkliche Systeme bildeten, in denen man im Laufe der Zeit ganz bestimmt Bewegungen wahrnehmen würde, wie bei Sonne und Mond, und verwendete auf diese Untersuchungen alle ihm zu Gebote stehenden Hülfsmittel; er sprach zuerst die Ansicht aus, daß diese Sterne als mit einander verbunden um ihren Schwerpunkt sich drehend gedacht werden müßten; also gewissermaßen Fixsterntrabanten seien, was schon der verspottete Christian Mayer auch angenommen hatte.

§. 8. Fortsetzung.

Herschel theilte die Doppelsterne nach der von ihm beobachteten Distanz in 8 Classen, von denen die

I.	Classe	Sterne	bis	4	Secunden		
II.	"	"	"	8	"		
III.	"	"	"	16	"		
IV.	"	"	"	32	"		
V.	"	"	"	1	Minute	4	Secunden
VI.	"	"	"	2	"	8	"
VII.	"	"	"	4	"	16	"
VIII.	"	"	"	8	"	32	"

Distanz umfaßt, die vom scharfen unbewaffneten Auge noch unterschieden werden können.

Jedoch die ersten Musterungen überzeugten den berühmten Struve, daß die Anzahl der Doppelsterne zu groß werden würde. Er nahm daher bloß die 4 ersten Herschel'schen Classen an, also bis 32 Secunden mittler Distanz, machte aber darunter 8 Abtheilungen, indem er folgende Classen festsetzte:

I.	Classe	bis	zu	1	Secunde	Abstand
II.	"	"	"	2	"	"
III.	"	"	"	4	"	"
IV.	"	"	"	8	"	"
V.	"	"	"	12	"	"
VI.	"	"	"	16	"	"
VII.	"	"	"	24	"	"
VIII.	"	"	"	32	"	"

Struve, dem bei seiner Anstellung in Dorpat 1813 Hülfsmittel zu Gebote standen, wie noch keiner der damaligen Sternwarten, fing nun an, sein Hauptaugenmerk auf die Doppelsterne zu richten, ganz besonders aber durchmusterte er seit 1824, in welchem Jahre der Fraunhofer'sche Riesenrefractor in Dorpat ankam, den ganzen daselbst sichtbaren Himmel bis zum 15° südlicher Abweichung, und beobachtete gegen 120,000 Sterne, unter denen er 3112 Doppelsterne zählte, welche Anzahl er aber später (1837) nach wiederholten Mikrometermessungen auf 2710 beschränkte. Auf 2640 Doppelsterne kommen 653 hellere, worunter 64 dreifache

Sterne, 3 vierfache und 1 fünf- bis siebenfacher inbegriffen sind. Eine neue Durchmusterung (von 1840 bis 1841) zu Pulkowa hat uns mit 514 Doppelsternen bekannt gemacht, unter welchen einige 3 und mehrfach sind, die früher als doppelt gesehen wurden.

§. 9. Fortsetzung.

Eine merkwürdige Eigenthümlichkeit der Doppelsternsysteme ist die Farbenverschiedenheit, welche häufig zwischen dem Hauptkörper und dem Satelliten stattfindet. Während die einfachen Fixsterne gewöhnlich ein weißes oder schwachgelbes, selten ein röthliches Licht zeigen, stechen die Doppelgestirne durch die verschiedenartigsten Farben von andern und unter sich ab. Bis jetzt sind in Bezug auf Farbe 596 Paare untersucht, die folgende Verhältnisse ergeben.

A. Sterne von gleicher Farbe.

Glänzendweiß	78	Paare
Weiß . .	217	"
Weißgelb .	27	
Gelblich .	35	"
Gelb . .	11	"
Goldfarbig	2	"
Grün . .	5	"
	375	

B. Sterne von ähnlichen (verwandten) Farben:

Gelb und weiß	30	Paare
Weiß und blau	53	"
Beide gelb, aber von verschiedenem Grade	13	"
Beide blau, von verschiedenem Grade	5	"
	101	

C. Sterne von ganz verschiedenen Farben.

Gelb und blau .	52	Paare
Gelb und bläulich	52	"
Grün und blau .	16	"
	120	

Am häufigsten ist der Begleiter, wenn er überhaupt eine Farbe hat, bläulich. Unmöglich ist dieses Farbenspiel bloß zufällig, und man kann wohl annehmen, daß sich darin eine Verschiedenheit zwischen der physischen Constitution der Central- und der umkreisenden Sonne abspiegelt.

§. 10. Einige der merkwürdigsten Doppelsterne.

Mit Rücksichtnahme auf den Zweck dieses Buches zählen wir von den Doppelsternen nur einige der merkwürdigsten auf, und zwar nach Maßgabe der Beobachtungen, welche uns die berühmten Astronomen Herschel, Struve, Bessel, Mädler u. A. mitgetheilt haben.

1) ξ Ursi in der Kralle des linken Hinterfußes im großen Bären. Eine Linie von α im Drachen unter den Hütern durch ε (Alioth) im großen Bären trifft ihn. Die beiden Sterne sind von IV. und V. Gr.; der Hauptstern ist gelblich, sein Begleiter aschfarbig, die größte Distanz 3 Secunden. Die Masse beider Sterne ist, wenn man ihre Entfernung von uns zu 750 Sonnenweiten annimmt, 117 und 42 mal, also zusammen 159 mal so groß als unsere Sonne. Die Umlaufszeit des Trabanten ist auf $60\frac{1}{2}$ Jahr *) berechnet und wirklich hat derselbe im Frühling des Jahres 1843 seinen Umlauf vollendet, da Herschel die Epoche

*) Nach Villarceau $61\frac{58}{100}$ oder 62 Jahre, s. Jahn's wöchentliche Unterhaltung 1849, Nr. 34:

1781 festgesetzt hat. Merkwürdig ist, daß die Umlaufszeit dieses Sternsatelliten 23 Jahre weniger beträgt als die des Uranus, woraus hervorgeht, daß seine Bewegung ungemein schnell ist; denn nehmen wir an, daß die Entfernung desselben von seinem Centralkörper nur 1 Bill. M. betrage, so legt er in Einem unserer Tage mehr als 140 Mill. Meilen in seiner Bahn zurück, während unsere Erde nur 345,600 Meilen in einem Tage zurücklegt. Es hat sich, sagt Mädler, aus der Beobachtung dieses Doppelsterns ergeben, daß derselbe um seinen Hauptstern läuft und zwar in einer geschlossenen regelrechten Ellipse. Es zeigt sich ferner, daß in dieser Ellipse die Bedingungen, welche Kepler für die Bewegungen der Planeten aufstellte, und welche im Newton'schen Attraktionsgesetze zusammengefaßt sind, sich vollständig erfüllen; daß namentlich das entscheidende Gesetz der der Zeit proportionalen Flächenräume sich in dieser Bahn deutlich ausspricht, so daß man mit Gewißheit es aussprechen kann, der Stern ξ Ursi maj. bewege sich nach dem Newton'schen Gesetze, getrieben von denselben Kräften, die unser Planetensystem construiren.

2) γ in der Jungfrau. Man trifft auf ihn, wenn man von Spica zu Denebola (im gr. Löwen) eine ziemlich gerade Linie zieht und dieselbe in drei Theile theilt; von Spica an gerechnet beginnt γ das zweite Drittel. Dieser Stern ist schon von Bradley im Jahre 1718 als doppelt erkannt worden. Er besteht aus 2 Sternen III. Gr., die an Glanz sehr nahe gleich sind, und wechselsweise einander zu übertreffen scheinen. Der Abstand beider war damals 7 Secunden; von da rückten sie einander immer näher, und in den Jahren 1834 — 36 waren sie so nahe, daß, mit Ausnahme des Dorpater Refractors, der fortwährend einen länglichen Stern zeigte, alle andere Fernröhre nur einen gewöhnlichen einfachen Fixstern darstellten. Im Jahre 1838

hatten die beiden Sterne wieder nahe 1 Secunde Distanz und seitdem haben sie sich wieder von einander entfernt; im Jahre 1875 werden sie wieder die Position einnehmen, in welcher sie Bradley zuerst beobachtete. Die Umlaufszeit beträgt nach Mädler 157,$_{5623}$ Jahre.*) Merkwürdig ist die große Excentricität**), welche selbst größer, als die des Encke'schen Kometen ist.

3) Castor in den Zwillingen. Dieser Stern wurde schon im Jahre 1720 von Bradley als doppelt erkannt und von Maskelyne im Jahre 1760 beobachtet. Beide Sterne sind von II. und III. Gr. und grünlich schimmernd; ihre Entfernung ist ungefähr 5 Secunden. Herschel, der Sohn, bestimmte die Bahn dieses Doppelsterns so, daß der Durchgang durchs Perihel 1855 und die Bedeckung beider Sterne 1860 erfolgen würde; allein nach Mädler's Angaben geschieht dieser Durchgang erst 1914 und die Umlaufszeit beträgt ungefähr 230 Jahre.

4) Der Doppelstern 61 im Schwan (nach Flamsteeds Verzeichniß) ist gegenwärtig der merkwürdigste Fixstern, der vorzugsweise auch der Bessel'sche Stern genannt wird. Er zeigt die rascheste Eigenbewegung, jährlich über 5 Secunden, wodurch die Aussicht gewährt wird, seinen Abstand, dem Halbmesser und die übrigen Elemente seiner Bahn und sein Fortrücken im Raume nicht bloß relativ, sondern nach ihren wahren lineären Werthen kennen zu lernen. Beide Sterne sind von 5. bis 6. Gr. und goldgelb.

5) Von den drei- und mehrfachen Sternen findet man deren in der Cassiopeja, im Widder und ε Lyrae; ja der Stern σ im Orion soll sogar sechzehnfach sein.

---

*) Nach des jüngern Herschel's Berechnung: 182,$_{12}$ Jahre.
**) Die Excentricität = 0,879 seiner eignen Bahn, die des Encke'schen Kometen = 0,849.

Daß diese Doppelsterne unserer Sonne ähnliche Körper sind, unterliegt wohl kaum einem Zweifel. Ist dieß aber der Fall, so läßt sich ebenso wenig bezweifeln, daß auch sie mehreren dunkeln Körpern, Planeten und Kometen, die sich um sie bewegen, Licht und Wärme spenden, und daß letztere auch ihre Bewohner haben werden. Welch' ein wunderbares Schauspiel mögen die verschiedenfarbigen Sonnen erzeugen. Bald erhebt sich eine rothe Sonne über den Horizont des Beobachters, bald eine grüne, bald eine blaue u. s. w.; wird nicht dann jeder Gegenstand auch seine Farbe wechseln, und z. B. der Schnee bald roth, bald grün, bald blau sein, ja Alles, je nach der Tageszeit, in allerlei Farben spielen?! — Fürwahr, der Conjecturalastronomie ist durch die Doppelsterne ein weites Feld geöffnet, das ein phantasiereicher Schriftsteller weidlich ausbeuten kann! —

§. 11. Wichtige Entdeckung durch die Doppelsterne.

Eine der wichtigsten Entdeckungen bei allen bis jetzt näher bestimmten Bewegungen der Doppelsterne in ihrem Systeme ist die Wahrnehmung, daß ihre Umläufe nach demselben Gesetz der Gravitation erfolgen, welches Newton für die Bewegung der dem Sonnensysteme angehörigen Körper in dem einfachen Satze ausgesprochen hat: „daß sich die Attraktion direct wie die Masse des Centralkörpers und umgekehrt wie das Quadrat der Entfernungen zwischen dem Centralkörper und den ihn umkreisenden Satelliten verhält." Die volle und absolute Gültigkeit dieses Gesetzes für den ganzen Bereich unseres Sonnensystems steht schon lange theoretisch und praktisch fest; aber es war noch zweifelhaft, ob jenes Gesetz bloß auf unser Sonnensystem eingeschränkt sei oder sich auf den ganzen Weltenbau erstrecke; ob das ganze Universum einer und derselben Grundkraft gleichmäßig unterworfen sei, oder ob man

mehrfache, wesentlich verschiedene Grundkräfte für die das Weltall bildenden Einzelsysteme anzunehmen habe. Die Analogie sprach für jene erste Annahme, und es lag überhaupt viel Wahrscheinliches in dem Gedanken, daß neben Einem Gott auch nur Eine Urkraft vorhanden sei, die das Universum in seinem Hauptverhältnisse regle.

Eine sichere Entscheidung dieser Annahme erwartete man von den Doppelsternen. Aus Gründen der Mechanik weiß man, daß, wenn ein Körper um einen anden eine Ellipse beschreibt, in deren einem Brennpunkte dieser letztere steht, dieß nur in Folge des Newton'schen Gravitationsgesetzes geschehen kann. Bis jetzt hat man nun die Erfahrung gemacht, daß schon einige, wie der im vorigen Paragraph angegebene ξ Ursi seinen Umlauf in einer solchen Ellipse vollendet hat, und andere ebenfalls in Ellipsen laufen und ihre Revolutionen zu beendigen begriffen sind. Hieraus ist aber klar erwiesen, daß die Umläufe der Doppelsternsatelliten in Ellipsen um ein im Brennpunkte gelegenes Centrum gehen, also dem Gravitationsgesetze folgen und dieses Gesetz zu einem Grundgesetze für den ganzen Fixsternhimmel erheben.

§. 12. Veränderliche Sterne.

Unter veränderlichen Sternen versteht man diejenigen, deren Lichtglanz oder deren scheinbare Größe einer bestimmten periodischen Abwechselung unterworfen ist.

1) o im Wallfische. Wie man ihn findet, siehe S. 38. Diesen Stern II. Gr., den Hevel mira Ceti nannte, fand 1596 ein Prediger David Fabricius zu Ostell in Ostfriesland und konnte ihn später nicht wieder entdecken, bis ihn erst 1638 Holwarda in Franecker wiedersah und seinen Lichtwechsel oder seine Veränderlichkeit bemerkte. Von einem Stern zwischen I. und II. Gr. nimmt er nach und nach ab bis zu 0

(null) Gr. Pfarrer **Wurm** bestimmte seinen Lichtwechsel durch Berechnung aller bisher gesammelten Beobachtungen am genauesten zu $331,_{96}$ Tagen.*) Die Epoche des größten Lichts ist 1818 den 28. Januar, wonach sich also eine Tabelle zum Voraus berechnen läßt.

Merkwürdig ist dabei, daß die Abnahme seines Lichts viel schneller geschieht als seine Zunahme. Geht er seinem größten Lichte entgegen, und hat die VI. Gr. erreicht, so wächst er von da bis zur II. Gr. in 40 Tagen, bleibt dann 26 Tage in seinem größten Lichte und nimmt binnen 62 Tagen bis zur VI. Gr. ab, so daß er während 132 Tagen **größer** und während 200 Tagen **kleiner** ist, als ein Stern VI. Gr. Zur Zeit seines kleinsten Lichts ist er selbst durch gute Fernröhren unsichtbar, bloß durch den Dorpater Refractor gleicht er noch einem Stern X. und XI. Gr. — Sein Licht ist röthlich und ein schwacher Begleiter steht neben ihm, der aber weder Veränderlichkeit, noch besondere Farbe zeigt. Da seine Umlaufszeit von der Erde um die Sonne nicht sehr verschieden ist, so kann er oft einige Jahre hintereinander unsichtbar bleiben, da er vom April bis Juli in der Nähe der Sonne steht.

2) β (Beta) im **Perseus** oder **Algol**, der helle Stern am Kopfe der Medusa. Wie man ihn auffindet, siehe S. 24. Aufmerksam machte zuerst auf die Veränderlichkeit dieses Sterns im Jahre 1783 der taubstumme Astronom **Goodrike** und der Bauer **Palitzsch**. Seine Lichtwechsel verhalten sich auf eine ganz eigne, von allen veränderlichen Sternen verschiedene Art, indem er 61 Stunden lang als Stern II. Gr. leuchtet,

*) **Argelander** betrachtet diesen Stern hinsichtlich seines Lichtmaximums als Stern II. Gr. und seine Dauer $= 332,_{04}$ Tagen. Für 1840 ist seine Rectasc. $= 32^{\circ},_{49}'$, Decl. $= - 3^{\circ},_{12}'$.

und nur 8 Stunden lang verdunkelt wird. Er nimmt während 4 Stunden ab bis zur IV. Gr.; sein kleinstes Licht dauert ungefähr 18 Min. ohne merkliche Veränderung, sodann nimmt er wieder 4 Stunden 40 Min. lang zu. Aus zahlreichen Beobachtungen hat Pfarrer Wurm seine Periode zu 2 Tagen 20 Stunden 48 Min. $57,_9$ Secunden *) berechnet und für die Epoche seines kleinsten Lichts den 2. Januar 1800 festgesetzt. Der Lichtwechsel Algol's, sowie der übrigen vorzüglichen veränderlichen Sternen, wird in Jahn's „Wöchentlichen Unterhaltungen für Dilettanten und Freunde der Astronomie, Geographie und Witterungskunde", in der Regel angegeben, einer Zeitschrift die der weitesten Verbreitung werth ist und in den Händen jedes astronomischen Liebhabers sein sollte. Schließlich ist noch zu bemerken, daß Algol's Licht glänzend weiß, während das aller übrigen veränderlichen Sterne roth ist.

3) Außer diesen beiden veränderlichen Sternen gibt es noch eine ziemliche Anzahl, die aber größtentheils teleskopisch sind, weßhalb wir sie hier übergehen; ein Verzeichniß von 18 veränderlichen Sternen, ihre Rectasc. und Declination für 1840, ihre Periodendauer, ihr Lichtmaximum und =minimum findet man in Jahn's Wöchentl. Unterhaltung 1847, S. 350 und im Uranus.

§. 13. Hypothesen über die Veränderlichkeit dieser Sterne.

Verschieden sind die Hypothesen, welche man über den wunderbaren Lichtwechsel dieser Sterne aufgestellt hat. Nach Einigen haben dieselben eine Rotationsbewegung, eine Bewegung um ihre eigne Achse, wie die Sonne. Nimmt man nun an, daß die eine Seite mit

---

*) Nach Jahn $2,_{8673}$ Tagen = 2 T. 20 St. 48 Min. $54,_{72}$ Sec.

zahlreichen Flecken wie die bekannten Sonnenflecken besetzt sei, so könnte man sich diesen Lichtwechsel einigermaßen erklären; allein dieß ist nicht wahrscheinlich, weil die Periode dann auf constante Flecken hinweisen würde, wie sie es auf der Sonne nicht sind.

Nach Andern wird angenommen, daß um den veränderlichen Stern sich dunkle Körper bewegen, wie planetarische Körper um die Sonne. Diese Annahme scheint, nach Mädler's Ansicht, der Wahrheit am nächsten zu kommen beim Algol im Medusenhaupt; denn dann beobachteten wir alle 69 Stunden eine Algolsfinsterniß, hervorgebracht durch einen dunkeln Körper, der ungefähr 8 Stunden gebrauchte, um in seiner Bahn eine Strecke zurückzulegen, welche der Summe seines eignen und des Algols Durchmesser gleich ist.

Nach einer dritten Hypothese setzt man eine sehr platte, linsenförmige Gestalt der veränderlichen Sterne voraus, wo sie dann, wenn sie während ihrer Rotation uns ihre scharfe Kante zuwenden, weniger hell erscheinen oder auch ganz verschwinden würden; wir sähen also wechselsweise bald die Kante, bald die breite Fläche der Linse.

Nach einer vierten Hypothese verdanken diese Sterne ihren Lichtwechsel einem periodisch wiederkommenden Anspannen und Nachlassen jener Naturkraft, durch welche ihr Selbstleuchten hervorgebracht ist.

Die Entscheidung, welche Annahme die richtige sei, muß man der Zukunft der Astronomie überlassen.

Schließlich ist noch anzuführen, daß in der neuesten Zeit Argelander gewisse periodische Ungleichheiten bemerkt hat, welche sich in der Dauer der Periode bei einigen veränderlichen Sternen mit großer Wahrscheinlichkeit erkennen lassen, z. B. bei Mira Ceti, β Leier und Algol, bei welchen drei Sternen offenbar jetzt eine andere Dauer ihrer Perioden stattfindet als früher.

§. 14. Neue oder wieder verschwundene Sterne.

Zu den auffallendsten Erscheinungen, welche die Himmelsbeobachter gewahrt haben, gehören unstreitig die plötzlich erschienenen oder heller gewordenen Sterne. Einen solchen Stern beobachtete schon Hipparch und fühlte sich deßhalb veranlaßt, einen Katalog über die Fixsterne anzufertigen, der freilich nur die vorzüglichsten, dem unbewaffneten Auge sichtbaren Sterne enthält, um dadurch den Nachkommen ein Mittel an die Hand zu geben, zu erfahren, ob ein neuer Stern am Himmel aufgetaucht oder ein älterer verschwunden sei.

Im Jahre 389 nach Chr., zur Zeit des Kaisers Honorius, erschien ein neuer, früher nie gesehener Fixstern neben dem Sternbilde des Adlers, der drei Wochen hindurch der Venus an Glanz gleichkam und später wieder verschwand.

Im neunten Jahrhundert beobachteten zwei arabische Astronomen einen solchen Stern im Scorpion, dessen Licht dem des Mondes in seinen Vierteln glich und der nach vier Monaten wieder verschwand.

Im Jahre 945 sah man einen neuen Stern zwischen Cepheus und Cassiopeja, und im Jahre 1264 nahe an derselben abermals einen solchen.

Erst seit Tycho de Brahe haben wir aber genaue und zuverlässige Nachrichten über dergleichen Ankömmlinge und Abzügler. Als derselbe nämlich am 11. Nov. 1572 zur Nachtzeit aus seinem Laboratorium über den Hof seines Hauses zur Sternwarte*) ging, sah er, aufmerksam gemacht durch den Zusammenlauf des über die neue Himmelserscheinung erstaunten Volks, in der Cassiopeja einen überaus hellen Stern, den er zuvor

*) Nach einer andern Nachricht befand sich Tycho gerade zu Koppenhagen und wurde durch den Volkszusammenlauf darauf aufmerksam gemacht.

nie bemerkt hatte. Er war so hell, daß er selbst den Jupiter und die Venus an Glanz übertraf, und sogar am Tage sichtbar war und des Nachts durch mäßige Wolken hindurchleuchtete. Im folgenden Jahre nahm sein Glanz allmählich ab, und 1574 im März verlor er sich nach und nach ganz und ist seitdem nicht wieder gefunden worden.

Als er zuerst erschien, war sein Licht blendend weiß; im Januar 1573, zwei Monate nach seiner Entdeckung, war es bereits schwächer und gelblicher geworden; nach einigen Monaten wurde es röthlich, wie das Licht von Mars und Betegeuze, zuletzt grau oder bleifarben wie das Licht Saturns. Goodrike war der Meinung, daß die erwähnten neuen Sterne von den Jahren 945 und 1264 vielleicht mit demselben identisch wären, und es wäre also dieser Stern ebenfalls ein veränderlicher Stern, dessen periodischer Lichtwechsel 150 oder 300 Jahre betrage; das Phänomen müßte sich demnach in den achtziger Jahren unsers Jahrhunderts wieder zeigen. Indessen sind die beiden frühern Erscheinungen zu ungewiß, um eine solche Behauptung mit Sicherheit aufstellen zu können.

Einen neuen Stern I. Gr. sah Kepler 1600 im Schwan. Nach 19 Jahren nahm er am Glanze ab und verschwand 1621 gänzlich. 1655 wurde er von Cassini in Paris wieder als ein Stern III. Gr. gesehen, und auch Hevel in Danzig sah ihn 1665 ebenfalls wieder. Späterhin sank er herab bis zu einem Stern VI. Gr. und so ist er noch jetzt.

Im Jahre 1604 am 10. October sah Kepler am Fuße des Schlangenträgers einen neuen Stern, heller als die Sterne I. Gr.; er verschwand 1605 und ist bis heute nicht wieder gesehen worden.

Im Jahre 1670 entdeckte Anthelm am Kopfe des Fuchses einen neuen Stern III. Gr., der vom Juni bis August leuchtete, wo er verschwand. Im März

1671 erschien er wieder als Stern IV. Gr., und im März 1672 von V. Gr., und ist seitdem spurlos verschwunden.

Im Jahre 1837, als Herschel, der Sohn, sich am Vorgebirge der guten Hoffnung aufhielt, um den südlichen Sternhimmel zu durchmustern, sah er am 15. Dec. den Stern η Argo unerwartet als Stern I. Gr., während ihn alle frühere Beobachter und Herschel selbst als Stern II. Gr. beobachtet hatten. Bis zur Mitte des Januar nahm er an Glanz beständig zu, so daß er α Centauri gleichkam und den Arctur übertraf. Bald darauf wurde er wieder schwächer.

Im Jahre 1848 bemerkte Hind in London am 28. April im Sternbilde des Schlangenträgers einen mit bloßen Augen wahrnehmbaren Stern V. Gr. von rothgelber Farbe, der bisher niemals in dieser Gegend gesehen worden und auch auf keiner Sterncharte verzeichnet ist. Dieser neue Stern steht nur um einige Grade entfernt, wo Kepler, wie vorhin erwähnt wurde, im Jahre 1604 am 10. October einen neuen Stern wahrnahm.

Man hat angenommen, wie auch schon der vorhin erwähnte Goodrike, daß diese neue Sterne nur periodisch wiedererscheinende Sterne seien. Sollte diese Hypothese richtig sein, so würde dieser Hind'sche Stern eine Sichtbarkeitsperiode von ungefähr 244 Jahren haben und demnach etwa im Jahre 2092 wieder erscheinen.

§. 15. Die progressive oder eigne Bewegung der Fixsterne.

Daß die Fixsterne nicht absolut feststehen, wissen wir aus dem bereits Vorgetragenen. Viele von ihnen zeigen Bewegungen, die im Laufe der Zeit wahrnehmbar geworden sind. Von jeher bemühten sich die Himmelsbeobachter, die Stellungen dieser Sterne gegen gewisse

Punkte und Linien der scheinbaren Himmelskugel so genau zu bestimmen, als es ihre Hülfsmittel zuließen. Zunächst waren es die Nachtgleichpunkte, auf welche als eingebildete feste Punkte der schon erwähnte Hipparch die Fixsterne bezog und durch jene Vergleichungen die allen Fixsternen gemeine, mit dem Namen Präcession (Vorrücken) beigelegte scheinbare Bewegung entdeckte. Durch diese Präcession werden die Längen, geraden Aufsteigungen und Abweichungen (S. 81) der Fixsterne verändert; nur ihre Breiten erleiden keine Veränderung.

Erst um den Anfang des vorigen Jahrhunderts beschäftigten sich die beiden englischen Astronomen Flamstead und Halley mit einer Vergleichung ihrer eignen Beobachtungen des Fixsternhimmels mit denen Hipparchs, und es ergab sich, daß auch in der Breite der Fixsterne, die doch unverändert bleiben sollte, Veränderungen vorgegangen waren. Halley kam zuerst auf den Gedanken, daß diese Veränderungen wohl von einer wirklichen Eigenbewegung der Fixsterne hergeleitet werden können. Diesen Gedanken verfolgte mit mehreren andern Astronomen besonders Tobias Mayer in Göttingen, und verglich seine eigene sehr sorgfältige Beobachtungen mit denen des dänischen Astronomen Olaus Römer, welche letzterer 50 Jahre früher angestellt hatte, und er fand, daß von 80 verglichenen Sternen ungefähr 20 wirklich eigene Ortsveränderungen verriethen.

Späterhin zu Ende des vorigen Jahrhunderts verglich man die sehr genauen Beobachtungen Bradley's mit denen Piazzi's, und es traten die Differenzen so augenscheinlich hervor, daß schon Herschel, der Vater, aus ihnen die Eigenbewegung mehrer Sterne und unserer Sonne selbst herleitete.

Bis jetzt sind über 500 Sterne bekannt, deren Eigenbewegung keinem Zweifel mehr unterworfen ist. Von diesen sind ungefähr 390, bei welchen die Bewegung

jährlich $\frac{1}{10}$ Secunden beträgt und gegen 100, bei denen sie $\frac{1}{20}$ Secunden übersteigt. Ungefähr 25 haben eine jährliche Fortbewegung von 1 Secunde und darüber; die drei stärksten Bewegungen von einigen sind 4, 5 und 7 Secunden, und zwar ist dieß im Allgemeinen bei den hellern Sternen der Fall, jedoch finden sich erhebliche Ausnahmen.

§. 16. Die Revolution der Fixsterne.

Wenn es, wie wir aus dem Vorhergehenden ersahen, ausgemacht ist, daß die Fixsterne wirklich eine fortschreitende Bewegung im Weltenraume haben, so folgt daraus, daß sie sich um einen Schwerpunkt bewegen müssen, mag derselbe ideal, nicht wirklich, oder real, insofern er in einem Centralkörper liegt, vorhanden sein. Viele Fixsterne haben selbstleuchtende Begleiter, und von mehreren wissen wir, daß sie (S. 179) ihre Umlaufszeiten bereits zurückgelegt haben.

Die geringste bis jetzt ermittelte Umlaufszeit eines selbstständigen Fixsternbegleiters ist 36 Erdenjahre, und diese gehört dem Sterne ζ des Herkules an. Der Stern η in der Krone, welcher aus zwei nur in den stärksten Fernröhren trennbaren, gleich großen Sternen besteht, hat eine Umlaufszeit von 44 Jahren. Perioden von 60 bis 62 Jahren ergeben sich für ζ des Krebses (dem näher stehenden Gliede eines dreifachen Sternes) und für ξ des großen Bären, wie wir schon oben erwähnten. 80 — 90 Jahre ist die Umlaufszeit noch für einige. Ferner führt bei 9 Doppelsternen die Winkelgeschwindigkeit auf eine Periode von 100 — 200 Jahren; bei 15 von 200 — 400 Jahren; bei 29 von 400 — 600; bei 32 von 600 — 800; 36 von 800 — 1000; 33 von 1000 bis 1200; 44 von 1200 — 1500; bei einigen sogar von 15 — 2000 Jahren.

Die rascheren Umläufe gehören vorzugsweise den hellern, leichter erkennbaren, aus ganz oder doch nahe

zu gleichen Gliedern bestehenden Doppelsternen an; die schwächern, bloß teleskopischen, sowie die schwer erkennbaren Begleiter hellerer Sterne führen beinah immer auf größere Perioden.

Dennoch zeigen sich merkwürdige Ausnahmen. Es gibt am Himmel einige ganz vorzüglich helle und deutliche erkennbare Doppelsterne, bei denen gleichfalls Distanz und Richtungswinkel seit mehr als einem halben Jahrhundert (denn diese alle sind schon von Herschel I. gemessen) ganz und gar nichts von einer bemerkbaren Veränderung verrathen.

§. 17. Fortsetzung.

Wir haben schon §. 6 ersehen, wie man aus der ermittelten Parallaxe des Bessel'schen Sterns, 61 im Schwan, und des Canopus im Centauren die Entfernung derselben bestimmt hat. Wenn wir mit diesen Entfernungen, sagt Mädler, die an diesen Doppelsternen wahrgenommenen Umlaufsbewegungen, sowie die eignen Bewegungen, an denen beide Glieder des Systems Theil nehmen, vergleichen, so erhalten wir Geschwindigkeiten, welche die der Hauptplaneten unsers Sonnensystems nicht allein nicht übertreffen, sondern vielmehr hinter ihnen zurückbleiben. Man hatte sich, nachdem die Meinung von der absoluten Unveränderlichkeit des Orts der Fixsterne nicht mehr haltbar war, an eine Vorstellungsweise gewöhnt, nach welcher ebenso, wie die Geschwindigkeiten der Hauptplaneten bei ihrem Laufe um die Sonne die der Trabanten um ihre Hauptplaneten übertreffen, ebenso auch die Fixsterngeschwindigkeiten weit über die der umkreisenden Planeten stehen müßten. Allein wie in manchen andern Fällen, so hat sich auch in diesem ein auf bloße allgemeine Analogie begründeter Schluß nicht in der Erfahrung bewährt. Für die Masse der in 61 des Schwans vereinigten beiden Sterne ergeben diese Vergleichungen $\frac{1}{3}$ der Sonnen-

masse, und für die Geschwindigkeit 20 Meilen in der Minute, während unsere Erde zwölfmal schneller dahinrollt. Und diese Geschwindigkeit muß noch auf beide Sterne vertheilt werden, da bei ihrem nahezu gleichem Lichtglanze nicht angenommen werden kann, daß nur einer die Umlaufsbewegung habe und der andere relativ in Ruhe sei. Vielmehr wird ein gemeinschaftlicher Schwerpunkt zwischen beiden sich bilden und nur die Summen der beiderseitigen Geschwindigkeiten um diesen Schwerpunkt 20 Meilen betragen.

Die Eigenbewegung von 61 im Schwan ist allerdings bedeutend stärker, ja vielleicht die stärkste im ganzen Fixsternsysteme, denn sie beträgt in der Minute 600 Meilen; allein auch hier dürfen wir nicht vergessen, daß diese Zahl eine zusammengesetzte aus zwei Bewegungen ist, nämlich der eignen des Sternes selbst und der eignen unserer Sonne, wiewohl nicht bewiesen werden kann, daß sie gerade die Summe beider sei.

In den meisten übrigen Fällen nun kommen, wenn man nicht Massen annehmen will, welche die unserer Sonne viele tausend Male übertreffen, wozu uns nichts im Voraus berechtigt, ähnliche geringe Geschwindigkeiten heraus; in nicht wenigen sogar noch viele kleinere. Man wird also wohl jene Vorstellung von einer Stufenfolge der Geschwindigkeiten in den einander übergeordneten Systemen fahren lassen.

§. 18. Fortsetzung.

Was Kepler nur für die Hauptplaneten unsers Sonnensystems und zwar nur empirisch nachwies, was Newton in größerer Allgemeinheit und Vereinfachung für alle Körper desselben feststellte und theoretisch entwickelte, das kann nunmehr auch für das Gesetz der Fixsternsysteme betrachtet werden, und jede folgende Beobachtung auf diesem Felde gewährt die Aussicht, zu immer besserer und allgemeinerer Begründung dieses Ge-

setzes einen Beitrag liefern zu können, das gleiche Bewegungsgesetz anzunehmen, welches sich hierdurch zu nichts Geringerm als zum allgemeinen Weltgesetz erhebt. Waltet ein einziges und zwar vollkommen bestimmtes Princip durch alle Räume des Universums, so ist auch die Einheit dieses Weltganzen im strengsten Sinne des Wortes dargethan, so ist die Schöpfung nicht ein bloßes Aggregat coexistirender Theile, die zwar jedes in sich selbst abgeschlossen und vollendet, doch in keiner nothwendigen Beziehung zu andern Theilen stehen, sondern sie ist ein Organismus, der bis in seine kleinsten Theile hineingehalten und regiert wird durch ein einziges, ewiges, unauflöslich festes Band. Dieser Lehrsatz ist mehr als Astronomie; er ist Religion. *)

Aber die wunderbare Herrlichkeit dieses größten der Organismen besteht keineswegs ausschließlich in dieser Allgemeinheit des Bewegungsprincips, sondern darin, daß unbeschadet derselben dennoch die größte und überraschendste Mannichfaltigkeit in den einzelnen Bildungen sich ausspricht. Aehnlich, wie für alle Menschen in geistiger Beziehung dieselbe allgemeine Form des Denkens, in körperlicher dieselbe allgemeine Organisation unverkennbar sich ausspricht und dennoch unter einer Milliarde von Individuen nicht zwei vollkommen gleiche sich finden, sondern jeder derselben eine andere modificirte äußere Bildung und eine andere Richtung und Entwickelung seiner geistigen Fähigkeiten zeigt: — ebenso

*) Mädler bemerkt hierzu: „Nicht die Astronomie allein, sondern jede ächte Wissenschaft wird zur Religion führen, ja in ihren letzten und höchsten Ergebnissen selbst Religion sein. Richtig verstanden liegt in diesem Ausspruche die höchste Ehre, der größte Stolz der Wissenschaften und nie werden sie sich ein erhabeneres Ziel stecken können, als dieses.“

auch in den zahllosen Weltkörpern, wenn man sie, soweit uns dieses vergönnt ist, einzeln betrachtet. Auch unter den Gliedern des kosmischen Universums bietet uns die Natur nirgend bloße Kopien, nirgend verschiedene Exemplare desselben Werkes, sondern nur Individuen, jedes abgeschlossen in sich, seinen Zweck in sich selbst tragend und selbstthätig verfolgend, aber nichts desto weniger in vollständiger Harmonie mit allen andern Individuen.

Daher gesteht auch den allgemeinen Analogien, wonach z. B. um jeden Firstern, wie um unsere Sonne, dunkle Körper und zwar bestimmte Planeten und Kometen sich bewegen sollen, Mädler nur einen sehr geringen Werth zu; nicht etwa deßhalb, weil unsere Fernröhre sie nicht direct zeigen, sondern weil sich Analogien dieser und ähnlicher Art durch später möglich gewordene Beobachtungen nur selten so bestätigt haben, wie ihre Urheber sie scharfsinnig genug concipirten. Nur was aus den bekannten Bewegungsgesetzen mit Nothwendigkeit folgt, mag auch selbst da, wohin das Rohr nicht zu dringen vermag, mit einer der Gewißheit nahe kommenden Wahrscheinlichkeit angenommen werden. Aber ist denn die Natur so arm an Bildungsformen, daß sie nur die Arten von Weltkörpern, welche wir jetzt kennen, und keine andern sollte hervorbringen können; oder welche Nothwendigkeit besteht dafür, daß zwischen leuchtenden und erleuchteten Körpern sich überall dasselbe Verhältniß gestalte wie im Systeme unserer Sonne? Nicht auf das Leuchten oder Nichtleuchten, sondern auf das Uebergewicht der Masse wird es ankommen, welche Körper in einem gegebenen Systeme der Hauptkörper sei oder ob überhaupt ein solcher vorhanden sei. Neuerlich hat nun eben Mädler gezeigt, wie wir nachher sehen werden, daß die Centralsonne ein so ungeheuer großer Masseklumpen, wie man ihn an einer solchen annehmen zu müssen glaubte, nicht zu sein brauche.

§. 19. Die Eigenbewegung unseres Firsterns oder unserer Sonne.

Nachdem sich die Astronomen von der Ortsveränderung der Firsterne überzeugt hatten, so hielt man anfänglich diese Bewegung nur für eine scheinbare und nahm als Grund der Erscheinung nicht eine Bewegung der beobachteten Firsterne, sondern eine Bewegung unserer Sonne selbst an. Man sah nämlich ein, daß, wenn es im Weltalle einen Punkt gäbe, wohin die Sonne mit der Erde ihren Lauf richtet, alle andere Firsterne uns ebenfalls in einer fortschreitenden Bewegung erscheinen müssen, und zwar nach entgegengesetzter Richtung, etwa so, wie die Bäume einer Straße rückwärts zu laufen scheinen, wenn wir schnell durch sie hinfahren.

War aber nun jene Voraussetzung richtig, so mußte sich dieselbe dadurch bestätigen, daß alle Firsterne nach einer auf 2 Pole sich beziehenden Richtung hin sich bewegten. Schon Prevost und Herschel I. beschäftigten sich mit dieser Untersuchung, wie wir dieß (im I. Thl. S. 182) erwähnt haben. Auch ist daselbst die Untersuchung Argelander's aufgeführt, aus welcher sich ergibt, daß der Punkt, nach welchem sich unsere Sonne hinbewegt, gleichfalls wie bei Herschel, im Sternbilde des Herkules, links von dem hellen Sterne (Gemma) der Krone liege. Obgleich die Vermuthungen und Schlüsse Herschel's und Prevost's von ihren Zeitgenossen mit großem Mißtrauen aufgenommen wurden, so sind doch eben durch Argelander's und später durch Otto Struve's Untersuchungen jene Präsumtionen glänzend bestätigt worden und zwar mit einem Grade von Sicherheit, der jeden Zweifel verstummen macht, und merkwürdig ist und bleibt die große Uebereinstimmung jener ältern und neuern Himmelsbeobachter in ihren durch ein halbes Jahrhundert getrennten Be-

obachtungen und Rechnungen. Was bei den ältern nur Hypothese war, ist bei den neuern als ein Ergebniß zu betrachten, das zunächst an den Gränzen mathematischer Gewißheit steht. Die Auffindung des Punktes, nach welchem unser Sonnensystem im Weltenraume fortschreitet, ist vorn bei Beschreibung des Sternbildes Herkules S. 21 genau angegeben, worauf wir die Leser verweisen.

§. 20. Die Milchstraße.

Die Milchstraße *) bildet einen Gürtel, welcher in der Gestalt eines größten Kreises von ungleicher Breite den ganzen Himmel umzieht. Schon die Alten leiteten ihren weißlichen Schein von dem vereinten Schimmer zahlloser, in ihr enthaltener Fixsterne ab. **) Gleich nach Erfindung der Fernröhre erklärte Galilei auf Grund seiner Beobachtung bestimmt, daß die Milchstraße in der That aus nichts anderem als einer solchen Vereinigung unzählbarer Fixsterne bestehe. Erst Herschel, der Vater, war es, der mit Hülfe seiner lichtstarken Fernröhre die Milchstraße in kleine, äußerst dichtgedrängte Sterne auflöste, deren Anzahl er in Folge der von ihm angestellten „Sternaichungen," wie er es nannte, auf 18 Millionen schätzte.

Sie erscheint in ihrer Zone als eine Aufeinanderfolge von verschiedenen bald hellern und dunklern lichtzarten Flecken. Ihre Breite ist, wie schon bemerkt, sehr ungleich, an einigen Stellen nur 5°, in andern 10 bis 16°. Sie zieht sich durch eine Strecke von 120° in einem getrennten, sich unabhängig bildenden Strome, dessen Zweige im Sternbilde des Schlangenträgers

*) Ihre Benennung s. vorn S. 126.

**) So Democrit nach Plutarchs Placita philos. III. 1; und Manlius in dem vorn mehrmals citirten Gedichte „Astronomicon" lib. I.

und Antinous sich über mehr als 22° ausbreiten. Ihre Pole sind in der Nähe des Hauptthaares der Berenice und der Bildhauerwerkstätte, zwei beinah sternleere Gegenden des Himmels. Viele Theile zeigen auch selbst in den stärksten Teleskopen noch immer einen weißlichen Schimmer, der nicht deutlich in Sterne sich auflösen läßt.

Herschel betrachtete nun diesen Streifen als eine linsenförmige, abgeplattete, überall abgesonderte Sternschichte, als einen größten Kreis, von dessen Mittelpunkte unser Sonnensystem nicht weit entfernt ist.

Befände sich nämlich unser Planetensystem fern außerhalb dieser Sternschichte, so würde die Milchstraße dem bewaffneten Auge als ein Ring und, in noch größerer Ferne, als ein auflöslicher, scheibenförmiger Nebelfleck erscheinen. Da dieß aber nicht der Fall ist, so sieht das Auge in der Richtung der Längenachse, da wo die meisten Sterne hintereinander liegen, diese dicht zusammengedrängt, wie durch einen silber- oder milchfarbigen Schimmer vereinigt, und an dem scheinbaren Himmelsgewölbe in einem Gürtel, der dasselbe ganz umzieht, perspectivisch dargestellt.

Den Durchmesser dieser linsenförmigen Sternschichte oder die große Achse dieses Kreises schätzte Herschel auf 700 — 800 Siriusweiten*), dagegen die Stärke oder Dicke dieser Linse, die kleine Achse, auf 150. Die Ebene derselben ist gleichsam die Grundebene der gesammten Fixsternwelt. Um dieß einzusehen, denke man sich, wie Mädler sagt, die Gesammtheit der Planetenbahnen als Modell geformt, und umspannt dieß möglichst dicht mit einer gemeinschaftlichen Hülle, so wird diese gleichfalls einer linsenförmigen Gestalt sich nähern, wegen der geringern Neigung besonders der äußern

---

*) à 4 Billionen Meilen.

Planeten, und der größte Kreis dieser Linse wird mit der Grundebene des Planetensystems nahe zusammenfallen. Statt der etlichen 30 planetarischen Körper, welche unser Sonnensystem ausmachen, denke man sich nun ebenso viele Millionen Fixsterne, und versetze sich in die Mitte dieses Raums, der überall etwa gleich dicht mit Fixsternen besetzt sein mag, so wird man bei weitem die meisten nach der Richtung der Grundebene hin erblicken, die letzten und entferntesten aber schwer oder gar nicht mehr einzeln wahrnehmen, sondern nur ihren vereinigten Schimmer erblicken.

Dieß ist die Milchstraße unserer Fixsternwelt oder der ganze Fixsterncomplex, gleichsam unsere Weltinsel im unendlichen Himmelsocean, in dem unser Sonnenschiff mit seinen Nachen und Kähnchen sich fortbewegt.

§. 21. Die Centralsonne.

Wie wir schon vorhin, §. 16, ersahen, war es ganz besonders Argelander, der in seiner Abhandlung: „Ueber die eigene Bewegung des Sonnensystems, hergeleitet aus der eigenen Bewegung der Sterne", die Fortrückung unseres Sonnensystems außer allen Zweifel setzte.

War nun aber, wie bereits geschehen, evident erwiesen, daß sich unsere ganze Sonnenweltordnung im Weltenraume fortbewege, so lag natürlich die Frage nahe: welches und wo ist der Centralkörper unseres Fixsterncomplexes, der gleichsam im Verhältnisse zu den andern Sonnen das **sein** muß, was die Sonne im Verhältnisse zu den Planeten? — Denn von selbst versteht sich, daß, wo eine progressive Bewegung stattfindet, auch eine Anziehung gegen einen Centralpunkt existiren muß, damit die Körper verbunden bleiben. Wo aber eine Anziehung gegen einen Centralpunkt wahrgenommen wird, muß auch eine fortschreitende Bewegung, deren Richtung nicht nach dem

Centralpunkte zugeht, gegeben sein, damit nicht alles Angezogene unmittelbar in einer Masse sich vereinige. Argelander machte nun den Versuch, aus der Richtung, welche die Sonnenbahn nimmt, diejenige Gegend zu bestimmen, für welche die Wahrscheinlichkeit die größte ist, daß sich in ihr der Centralkörper oder der Centralschwerpunkt befinde, — und er bezeichnete als solchen die Gegend des Sternbildes Perseus, wo jedoch nur Sterne zweiter und geringerer Größe sich befinden; allein er gelangte zu keiner entscheidenden Bestimmung und brach deßhalb seine Untersuchung ab.

Nach vielen fruchtlosen Versuchen, die Centralsonne zu entdecken, schienen die Astronomen die Hoffnung, wenigstens für jetzt, aufgegeben zu haben, daß eine solche Entdeckung je statthaben werden. Selbst Mädler sagt oder klagt vielmehr in seiner Astronomie: „Es scheint in der That, als müsse man für die höhere Weltordnungen die Idee eines gleichsam absoluten Centralkörpers fahren lassen. Der Gegensatz des Selbstleuchtenden und Erleuchteten fällt ohnehin weg, und auch das Uebergewicht des Glanzes selbst da, wo wir einen Centralkörper mit Entschiedenheit wahrnehmen, ist in der Fixsternwelt gewöhnlich nur gering. In unserm System ist die Sonne die Herrscherin; sie überwiegt an Masse nicht etwa bloß jeden einzelnen zu ihrem Gebiete gehörenden Körper, sondern selbst die ganze Summe derselben noch 700 mal; und ein solches Verhältniß besteht sicher in der Fixsternwelt nirgend, vielmehr sind ihre Individuen selbstständige Welten, für die es genügt, daß ein gegenseitiges Gleichgewicht bestehe, die aber keines Umlaufs bedürfen, da Jahres- und Tageszeiten, in dem Sinne, wie unsere Erde sie kennt, für sie keine Geltung haben."

§. 22. Fortsetzung.

Einen Centralkörper, dessen Masse 6 — 700 mal größer sei, als die Masse des ganzen Fixsterncomplexes, um, wie die Sonne die Planeten, alle Fixsterne in ihren Bahnen zu erhalten, kann es also, wie wir aus dem Vorhergehenden ersehen haben, nicht geben. Der Centralpunkt, um welchen sich die Fixsternwelt dreht, kann demnach kein reeller, sondern bloß ein ideeller sein, und wenn letzterer in irgend einen Fixstern fällt, sei dieser auch noch so klein, so ist derselbe als die Centralsonne zu betrachten. Mädler glaubt nun diesen Centralpunkt oder Centralkörper entdeckt zu haben; er bezeichnet in seiner bekannten Abhandlung „die Centralsonne“ nämlich: „die Plejadengruppe als die Centralgruppe des gesammten Fixsternsystems bis in seine äußersten, durch die Milchstraße bezeichneten Gränzen hin, und Alcyone als denjenigen einzelnen Stern dieser Gruppe, der unter allen übrigen die meiste Wahrscheinlichkeit für sich hat, die Centralsonne zu sein.“

Nachdem vielfache Versuche, den präsumtiven Centralkörper zu ermitteln, dem Verfasser nur ein negatives Resultat geliefert hatten, daß keine einzeln überwiegende Centralmasse, die in einem ähnlichen Verhältnisse stände, wie die Sonne zu den Körpern ihres Systems, vorhanden sei: prüfte er noch verschiedene sternreiche Gegenden des Himmels und richtete sein Hauptaugenmerk zuerst auf den Aldebaran, das Stierauge, einen hellen, röthlich leuchtenden Stern 1. Gr. Allein nach genauer Nachforschung und Berechnung der Eigenbewegungen aller in dieser Gegend befindlichen Sterne fand er, daß gedachter Stern eine wenigstens viermal stärkere Eigenbewegung habe, als die Hyaden, in deren Gruppen er bekanntlich der hellste Stern ist, und daß er folglich der gesuchte Centralkörper nicht sein könne.

Verschiedene weitere Untersuchungen stellte der emsige Forscher noch bei andern Sternen an; allein immer erfolglos. Endlich zog er die Plejaden in seine Betrachtung, und siehe da, der Erfolg zeigte sich gänzlich verschieden von den vorigen; das Ergebniß war ein sehr erfreuliches. Kurz, aus den vom Verf. in seiner Schrift dargelegten Gründen erhellt klar und deutlich, daß kein anderer Stern als Alcyone in der Plejadengruppe die längst geahntete und gesuchte Centralsonne höchst wahrscheinlich ist, wo sich das Hypomochlion oder der Schwerpunkt des ganzen Firsternsystems befindet.

Mit Uebergehung der vom Entdecker aufgeführten speciellen Beobachtungen und Berechnungen führen wir hier nur Einiges an:

1) Unter den gedrängten Sterngruppen des Himmels findet sich keine, die auch nur entfernt an Glanz und Reichthum den Plejaden gleichkäme. Daß sie nicht optisch, nicht nur dem Anscheine nach, zusammen gehören, hat schon Bessel gezeigt, indem er in dieser Gruppe 53 Sterne nach der Alcyone, als dem Hauptsterne der Gruppe, in AR. und Decl. für 1840 genau bestimmt hat. Diese Sterne sind die hellern von denen, welche sich innerhalb eines mit dem Halbmesser von 47 bis 48 Minuten um Alcyone beschriebenen Kreises befinden, und es geht aus den Bessel'schen „Untersuchungen" (I. Band, Königsberg 1841, S. 237) unzweifelhaft hervor, daß sie ein Ganzes, eine besondere Firsternweltordnung bilden.

2) Geht Mädler, da es in unserer ganzen Weltinsel keinen Körper geben kann, der sich hinsichtlich seiner Größe zu den übrigen so verhalte, wie unsere Sonne hinsichtlich ihrer Größe zu ihren Planeten, von der Voraussetzung aus: es seien die Massen der Sternschicht in jeder Region des Himmels gleich dicht besetzt, dergestalt, daß es außer dem eigentlich nothwendigen Schwerpunkte nirgend einen dynamisch überwie-

genden Punkt gebe, sondern die Gesammtwirkung der Massen sich gegenseitig aufhebe, daß mithin die schwächsten Eigenbewegungen der einzelnen Sterne in der Nähe des Centralpunktes, hingegen die stärkere in beträchtlicher Entfernung von denselben zu suchen seien, — daß sich die Umlaufszeiten wie die Quadratwurzeln aus den Entfernungen direct und die Geschwindigkeit der Bewegung wie eben diese Quadratwurzeln verhalten, und daß folglich alle Umlaufszeiten gleich und die Bewegung selbst rascher im directen Verhältniß der Entfernung würden.

Der Verf. zeigt nun schlagend, nach Maßgabe der frühern Beobachtungen bewährter Astronomen, z. B. eines Bradley (1755), eines Piazzi (1800), eines Pond (1830) und mehrer neuern, die Stärke der Bewegungen von vielen Sternen in ihren verschiedenen Abständen von der Alcyone. So sind, um es nur als Beispiel der vom Verf. angewendeten Sorgfalt und Genauigkeit anzuführen, die Bewegungen der Sterne a) in der Plejadengruppe selbst, b) innerhalb 5° Abstand von Alcyone, c) in 5 — 10° Abstand, d) in 10 — 15° Abstand, e) in 15 bis 20° Abstand und f) von 20 — 30° Abstand geprüft und ermittelt worden. Solche Sterne in 29° Abstand sind z. B. die der Sternbilder des Fuhrmanns und des Orions.

Was nun die Stärke der Bewegung betrifft, so stellt sich als Ergebniß heraus: a) die größte in der Plejadengruppe ist = 9 Secunden in einem Jahrhundert; b) bis zu 10° Abstand = 26″ im Jahrhundert; c) 10° — 15° = 33″; d) 20 — 30° = 111″ im Jahrhundert und weiterhin immer stärker, je nach Maßgabe der Entfernung vom Centralkörper. Daß ein solches Resultat nicht vom Zufalle herrühren könne, bedarf keines Beweises.

6) Endlich ist auch noch hervorzuheben, daß die Plejadengruppe in einer sternreichen Gegend und an einem

Punkte steht, der den allgemeinen Bedingungen entspricht, unter denen ein Centralkörper stattfinden kann, und es unterliegt kaum einem Zweifel, daß der Angelpunkt, um welchen das Gesammtheer der Fixsterne seine ungeheueren Bahnen beschreibt, welchen wir, da er zufällig auf einen großen, sich durch seine Lichtstärke auszeichnenden Stern, die Alcyone fällt, mit Fug und Recht die Centralsonne nennen können.

§. 23. Fortsetzung.

Jedoch noch nicht genug; der Entdecker der Centralsonne geht noch weiter und sucht durch scharfsinnige Combinationen sogar die Entfernung derselben und die Umlaufszeit (Revolution) unserer Sonne um den genannten Centralkörper zu bestimmen, alles dieß, wie er ausdrücklich bevorwortet, „natürlich als erste, rohe Näherung, um eine allgemeine Idee von der Bahn unserer Sonne zu geben." So hat er die Parallaxe von Alcyone = $0''{,}_{0006097}$ gefunden. Wenn man diese in die Constante ω (S. 1. Thl. S. 25 u. 146) dividirt, so beträgt die Entfernung der Centralsonne (206260 : 6097 = $33{,}_8$) fast 34 Millionen Sonnenweiten (à 20 Mill. Meilen), also 680 Billionen Meilen, zu deren Durchfliegung ein Lichtstrahl 537 Jahre gebrauchte, ein Dampfwagen, der in einer Stunde 5 Meilen, also in 1 Tage 120 Meilen, — ungefähr von Berlin bis Paris in geographischer Linie —, fährt, eine Zeit von 15,500 Millionen Erdenjahren nöthig haben würde.

Für die Umlaufszeit der Sonne um die Centralsonne findet der Entdecker nach seiner ersten Näherung 18,200,000 Erdenjahre. Denken wir uns, ein Sonnenjahr (versteht sich in einem andern Sinne, als wir den Ausdruck gewöhnlich gebrauchen) ist gleich 18 Millionen Erdenjahre! Befindet sich ein solches noch in seinem werden, oder hat die Sonnenwelt schon mehrere erlebt? — Ist unser Sonnensystem so alt, wie erscheint

uns im Vergleiche damit die mosaische Schöpfungsgeschichte, und doch sucht man noch immer dieses schöne Gedicht als historische Wahrheit zu erhärten?!

Auch die progessive Bewegung unseres Sonnensystems hat der Entdecker berechnet; sie beträgt in einer Secunde nahezu 8 geographische Meilen, ist also noch einmal so stark, als die Bewegung unserer Erde um die Sonne, welche sich bekanntlich in einer Secunde nur auf 4 Meilen beläuft.

Ferner bestimmt Mädler auch sogar noch einen Theil der Massen der ganzen Weltinsel, welche innerhalb einer mit dem Radiusvector des Sonnensystems um Alcyone beschriebenen Kugel stehen, und findet sie, die Sonnenmasse als Einheit gesetzt = 117,400,000; also sind in unserer Weltinsel ganz gewiß weit mehr Sonnen vorhanden, als deren Zahl, wie wir oben sahen, Herschel geschätzt hat, nämlich weit mehr als 18 Millionen.

Endlich gibt der Entdecker auch noch die Lage des aufsteigenden Knotens der Sonnenbahn an, sowie auch ihre Neigung, was natürlich Alles einer genauern Prüfung von Seiten der Astronomen noch unterliegt, und schließt mit einer Beschreibung der Gesammtconstitution des Fixsternsystems.*) „Die Mitte (dieses Systems) ist bezeichnet durch eine sehr sternreiche und mit bedeutenden einzelnen Massen erfüllte Gruppe. Um sie zunächst eine schmale, verhältnißmäßig sternleere Zone, hierauf eine breite, ringförmige, sternreiche Schicht, hierauf abermals eine breite, sternarme Zwischenzone und sofort in einer noch unbestimmten Zahl von ringförmigen Gliedern, deren beide äußerste die Milchstraße bilden. Brückenartige Zwischentheile verbinden an ein-

---

*) Wie man sich das Ganze ungefähr vorstellen kann, deutet das beigegebene Chärtchen, „die Milchstraße und ihr Centralpunkt" an.

zelnen Stellen diese großen Ringe, die auch sonst nicht in allen Theilen ihres Umkreises von gleicher Mächtigkeit sind und hin und wieder etwas einer Gruppenbildung Aehnliches zeigen, meistens aber nur aus isolirten einfachen Firsternen und Firsternpaaren bestehen."

§. 24. Gründe gegen die Mädler'sche Centralsonne.

Gegen die Mädler'sche Ansicht von der Centralsonne Alcyone ist ein ausgezeichneter Astronom Dr. Peters in Petersburg zu Felde gezogen.*) Wir theilen aus seiner Abhandlung das Wichtigste mit, insofern es popularisirt werden kann. Er nennt das von Mädler aufgestellte System das Globular-System, weil die Bahnen der einzelnen Massen oder Kugeln kreisförmig um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt laufen.

Wir ersahen aus §. 19, wie schon im vorigen Jahrhundert das Dasein der Eigenbewegungen einzelner Firsterne nachgewiesen worden war, und es lag natürlich sehr nahe, auch bei allen übrigen Sternen solche Eigenbewegungen zu vermuthen. Es war daher auch für unser Sonnensystem eine ähnliche vorauszusetzen, und man kennt jetzt sowohl Richtung als Geschwindigkeit desselben mit ziemlicher Genauigkeit.

Nun fragte es sich: ist der Schwerpunkt ideel oder real? Nach der Mädler'schen Ansicht ist er ideal und fällt zufällig für jetzt in die Alcyone; nach Argelander real, und liegt in einem Centralkörper von überwiegender Masse.

Zum Verständnisse des Folgenden müssen wir, wie Dr. Peters, beide Ansichten näher in Erwägung ziehen und mit einander vergleichen.

Argelander gelangte bei seinen Untersuchungen zu der Vermuthung, daß die Sterne sich um einen Cen-

*) S. Schumacher's Astron. Nachr. 1849. Nr. 661 — 663.

tralkörper von überwiegender Masse bewegen, da die Aenderungen der eigenen Bewegungen, insofern sie von der Entfernung der Sterne vom Centralpunkte abhängen, wesentlich anders erfolgen, je nachdem die eine oder die andere Hypothese die richtige ist. Mädler führt nämlich als Grund seiner Behauptungen an, es gehe aus den Beobachtungen hervor, daß die absoluten eigenen Bewegungen mit den Entfernungen der Sterne vom Centralpunkte wachsen, während nach Argelanders Hypothese diese Bewegungen mit der Entfernung vom Centralpunkt abnehmen müssen.

Die Richtung sowohl als die Schnelligkeit der Bewegung eines Sterns ist in jedem Augenblicke ein Erzeugniß der Anziehungskräfte der auf ihn einwirkenden Körper und einer von diesen Kräften unabhängigen, ihm einst mitgetheilten Initialgeschwindigkeit (d. h. die Stärke des ersten Impulses oder Anstoßes). Argelander stellt die Hypothese auf, daß, wenn es einen Centralkörper gibt, die Initialgeschwindigkeiten, ähnlich wie in unserem Planetensysteme, so beschaffen gewesen sind, daß die Fixsterne sich in Folge derselben in nahezu kreisförmigen und gegen eine gewisse Ebene nur mäßig geneigten Bahnen um diesen Centralkörper bewegen. Für diese Ebene nimmt Argelander die der Milchstraße an, weil sich die Bahnen der Doppelsterne nur wenig von ihr entfernen, weil die Dichtigkeit der Sterne am Himmel für alle Größenklassen mit der Nähe zu derselben wächst und in der Milchstraße selbst am größten ist, und weil endlich die Sonne sich in einer gegen diese Ebene nur mäßig geneigten Bahn zu bewegen scheint. Befindet sich nun der Centralkörper in der Ebene der Milchstraße und bewegt sich die Mehrzahl der Sterne in gleicher Richtung um ihn herum, so müssen, wie Argelander nachweiset, in der Milchstraße die stärksten eigenen Bewegungen vorkommen, diese aber bei nur wenigen Sternen; im Ganzen müssen viel weniger eigene

Bewegungen bei den Sternen der Milchstraße sich finden, als bei solchen, die bedeutend außerhalb derselben stehen. Argelander zeigt, daß dieses auch mit der Erfahrung übereinstimme; denn von den 390 Sternen mit eigener Bewegung, die er bei seiner Bestimmung der Sonnenbewegung benutzte, liegen nur halb so viele Sterne in der Zone, die zu beiden Seiten um 10 Grad von der Milchstraße absteht, als bei einer gleichförmigen Vertheilung dieser Sterne unter den übrigen von geringeren eigenen Bewegungen der Fall sein möchte. Dagegen enthält dieselbe Zone von der kleinen Anzahl solcher Sterne, deren jährliche eigene Bewegung eine oder zwei Secunden übersteigt, beträchtlich mehr als eine gleichförmige Vertheilung ergeben würde. Aus der Annahme einer nahezu kreisförmigen Bahn der Sonne folgt, daß der Centralkörper, von uns gesehen, ungefähr 90° von dem Punkte abliegen muß, wohin sich gegenwärtig die Sonne zu bewegen scheint. Hieraus und aus den eigenen Bewegungen der Sterne, die sich in der Nähe derjenigen beiden Punkte der Milchstraße befinden, die dieser Bedingung entsprechen, folgert Argelander, daß die Annahme eines Centralkörpers im Sternbilde des Perseus wahrscheinlich sei, — wie wir schon §. 21 ersehen —, Versuche, diese Hypothese durch Rechnung zu prüfen, haben indeß, wie Argelander gesteht, zu keinem befriedigenden Resultat geführt.

§. 25. Fortsetzung.

Mädler, der, wie Dr. Peters rühmend anerkannt, die Gesetze der Eigenbewegungen mit einer Beharrlichkeit untersuchte, die von dem glänzendsten Erfolge belohnt zu werden verdient hätte, und der, wie erwähnt, zu dem Schlusse gekommen war, daß kein Centralkörper von überwiegender Masse vorhanden sei, hat dafür den Ort des Schwerpunkts des ganzen Firsternsystems und

die Gesetze der Bewegungen der einzelnen Sterne um diesen Punkt zu ermitteln versucht.

Den Gang dieser Untersuchung kennen wir schon aus §. 22, weßhalb wir Einzelnes übergehen und nur das hervorheben, was Dr. Peters mit Gründen zu bekämpfen sich bemüht.

1) Nach Mädler sind die Mittelwerthe, welche die vollständigen, aus den Bewegungen in Rectascension und Declination zusammengesetzten, jährlich eigenen Bewegungen der Sterne ergeben, und die Dr. Peters = r setzt und nennt, für Alcyone und die angränzenden Sterne am kleinsten, und die Mittelwerthe aus den Eigenbewegungen der einzelnen Zonen wachsen ununterbrochen mit zunehmendem Abstande der Zonen von Alcyone, so daß der Mittelwerth für die Zone von $82\frac{1}{2}$ bis $97\frac{1}{2}$ Grad Abstand am größten ist.

Allein Dr. Peters bezweifelt, ob die von Mädler gefundene, ununterbrochene Zunahme von der Alcyone bis zu der Zone, die im Mittel um 90° von diesem Sterne abliegt, denn auch wirklich reel sei, d. h. ob sie wirklich so groß sei, daß sie nicht auch aus den Unsicherheiten, mit welchen die Mittelwerthe behaftet sind, erklärt werden könnte. Um hierüber ein Urtheil zu bekommen, entwickelt Peters mit großem Scharfsinne die wahrscheinlichen Fehler von r unter der Annahme, daß die Unterschiede zwischen den Quantitäten der scheinbaren Eigenbewegungen kein Gesetz befolgen, und ohne Rücksicht zu nehmen auf die eigene Bewegung der Sonne. Lassen sich unter diesen Annahmen die gefundenen Unterschiede zwischen den Mittelwerthen von r aus ihren wahrscheinlichen Fehlern allein erklären, so können diese Unterschiede nicht als Beweis einer Gesetzmäßigkeit in den Veränderungen von r dienen, sondern es ist dann nöthig, daß diese r erst von dem Einflusse der Bewegung des Sonnensystems befreit werden, um

zu sehen, ob in den so geläuterten Bewegungen Gesetze aufzufinden sind.

Er gibt nun eine Zusammenstellung der Mittelwerthe von r für die einzelnen Zonen mit ihren wahrscheinlichen Fehlern. Vergleicht man mit dieser Zusammenstellung die Zone von 1° bis 5°, welche am nächsten bei Alcyone liegt, mit der am weitesten obliegenden Zone von 85° bis 95°, so zeigt sich zwar eine Zunahme des Mittelwerthes von r, von der Alcyone aus, worauf aber Peters, da diese Zunahme nicht größer ist als ihr wahrscheinlicher Fehler, durchaus keinen Werth legt. Er behauptet vielmehr, daß die Zonen von 20° bis 25° und von 30° bis 35°, mit der um 67°,5 und 57°,5 von ihnen entfernten Zone von 85° bis 95° verglichen, sogar einer solchen Zunahme widersprechen, indem er die Mittelwerthe von r für jene beiden Zonen größer findet, als den Werth von r für die Zone von 85° bis 95°, und zwar um Quantitäten, die 3 bis 4 Mal so groß sind, als ihre wahrscheinlichen Fehler, und er schließt daraus, daß das Wachsen der eigenen Bewegungen mit zunehmendem Abstande von Alcyone nicht so entschieden sei, als Mädler annehme, sondern daß vielmehr durchaus kein als reel anzusehendes Wachsen stattfinde.

Desgleichen untersucht er den Einfluß der Sonnenbewegung auf jene Mittelwerthe r und gelangt zu dem Resultate, daß so wenig in den scheinbaren als in den vom Einflusse der Sonnenbewegung befreiten eigenen Bewegungen eine mit dem Abstande von Alcyone wachsende Vergrößerung sich zeige, die als reel angesehen werden könne.

§. 26. Fortsetzung.

2) Stellt Mädler die Behauptung auf: der Mittelwerth aus den Abweichungen der Richtungen der beobachteten eigenen Bewegungen von den Richtungen,

in welchen die Sterne sich scheinbar bewegen müßten, wenn ihre eigenen Bewegungen nur eine Folge der Bewegung des Sonnensystems wäre, ist am kleinsten für die Zone zunächst um Alcyone und wächst mit dem Abstande der Zonen von diesem Sterne.

Peters beweist dagegen, daß diese Mittelwerthe von 1° bis 40° Abstand von Alcyone keine Zunahme zeigten, die nicht aus den Unsicherheiten der einzelnen Werthe erklärt werden könnte; dagegen sei für die Zone von 85° bis 95° der Werth der Winkel jener beiden Richtungen entschieden größer als für die übrigen Zonen, was ebenfalls durch Rechnung dargethan wird. Sein aus dieser Untersuchung gewonnenes Ergebniß ist, daß die Richtigkeit der Hypothese die absolute Eigenbewegungen seien im Durchschnitte überall gleich groß, und alle Richtungen seien gleich wahrscheinlich, sehr in Frage gestellt werde.

3) Stellt Mädler als Satz auf: „die stärksten einzelnen Bewegungen wachsen von Alcyone aus bis zu der im Mittel um 90° von Alcyone liegenden Zone", und hebt zuletzt noch ausdrücklich hervor, „daß die Eigenbewegungen der Alcyone und der übrigen Plejadensterne durch die Sonnenbewegung allein erklärbar seien."

Peters spricht sich nun folgendermaßen noch aus:

„Diese verschiedenen, aus den Beobachtungen abgeleiteten Gesetze in den eigenen Bewegungen sind nach Mädler nur eine Folge eines einzigen Gesetzes, nach welchem die wirklichen eigenen Bewegungen mit dem Orte der Sterne im Raume sich verändern, und welches sich so ausdrücken läßt: die absolute eigene Bewegung der Alcyone ist = 0; sie ist sehr gering für die zunächst um Alcyone liegenden Sterne und wächst um so mehr, je weiter die Sterne im Weltraume von diesem Sterne entfernt sind. Das Gesetz, nach welchem diese Zunahme erfolgt, sucht Mädler

nicht weiter aus den Beobachtungen abzuleiten, sondern begnügt sich mit dem Satze, daß im Allgemeinen eine Zunahme stattfinde."

Indem Mädler, fährt Peters fort, den Ursachen nachforschte, durch welche ein solches Gesetz in den eigenen Bewegungen entstanden sein könnte, betrachtet er zuvörderst einen sphärisch gestalteten und gleichförmig mit unendlich kleinen und in unendlich kleinen Entfernungen von einander abliegenden Körpern von gleicher Masse erfüllten Raum. Es läßt sich nachweisen, daß, welches auch die in einem solchen Systeme den einzelnen Körpern beigebrachten Initialgeschwindigkeiten sein mögen, wenn nur eine freie Bewegung der Körper unter einander und durch einander möglich wäre, die Bewegungen, welche in Folge der Initialgeschwindigkeiten und der gegenseitigen Anziehungen aller Körper entstehen, von der Art sind, daß jeder Körper eine Ellipse beschreibt (worunter auch die Gränzen dieser Curve, nämlich der Kreis und die gerade Linie, enthalten sind), deren Mittelpunkt mit dem Schwerpunkt des ganzen Systems zusammenfällt, und daß die Umlaufszeiten aller Körper einander gleich sind.

Die Art, wie sich die Geschwindigkeiten der Körper mit ihrem Abstande vom Schwerpunkte ändern, hängt zum großen Theil von den Richtungen und den Größen der Initialgeschwindigkeiten ab. Mädler betrachtet den Fall, wenn die Richtungen der Initialgeschwindigkeiten aller Körper senkrecht zu den, die Körper mit dem Schwerpunkte des ganzen Systems verbindenden geraden Linien, und die Intensitäten derselben so beschaffen sind, daß die Bahnen sämmtlich Kreise werden. In diesem Falle sind die Geschwindigkeiten, mit welchen sich die einzelnen Körper in ihren Bahnen bewegen um so größer, je weiter die Körper vom Schwerpunkt entfernt sind (die Geschwindigkeiten verhalten sich dann, wie die Entfernungen der Körper vom Schwerpunkte),

und die Bewegung eines Körpers, der sich im Schwerpunkte selbst befände, würde dann = o sein.

Da Mädler aus den beobachteten eigenen Bewegungen gefolgert hatte, daß die wirklichen eigenen Bewegungen der Plejaden höchst wahrscheinlich = o seien, und daß für die übrigen Sterne diese Bewegungen um so größer seien, je weiter die Sterne im Himmelsraume von den Plejaden abliegen, so schließt er, daß wenn die Resultanten aus den auf die einzelnen Sterne wirkenden Anziehungen aller Fixsterne dieselben Gesetze befolgen, wie in dem Globular-Systeme, es nicht zweifelhaft sein könnte, daß sich der Schwerpunkt aller Sterne in den Plejaden befinde, und daß die Initialgeschwindigkeiten von solcher Beschaffenheit gewesen, daß alle Sterne um diesen Schwerpunkt Kreise beschreiben.

Nun weicht zwar, wie Mädler auch zugibt, unser Fixsternsystem nicht unwesentlich von dem fingirten ab, denn die Massen der Sterne und ihre Abstände von einander sind nicht von gleicher Größe, nicht gleichförmig im Raume vertheilt und die äußere Begränzung des Fixsternsystems ist vielleicht auch nicht kugelförmig; allein Mädler hält die hieraus hervorgehenden Abänderungen in den Gesetzen der Resultanten der Anziehungskräfte für nicht so erheblich, daß nicht, bei gehörigen Richtungen und Intensitäten der Initialgeschwindigkeiten, die einzelnen Sterne dennoch nahezu kreisförmige Bahnen um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt beschreiben und sich mit um so größerer Geschwindigkeit bewegen, je weiter sie vom Schwerpunkte entfernt sind."

Endlich stellt Peters noch eine Untersuchung an, ob, wenn sich die Fixsterne auch in Kreisbahnen wie die Molecüle im Globularsystem bewegen, die durchschnittliche Eigenbewegungen in den um den scheinbaren Ort des Schwerpunkts als Pol beschriebenen Zonen, mit dem Abstande der Zonen von diesem Pol wachsen, wie es

Mädler als unzweifelhaft ansieht, und es gehen aus dieser Untersuchung die beiden Sätze hervor:

„1) daß das Vorhandensein einer Zunahme der Mittelwerthe von r, für die um Alcyone als Pol gebildeten Zonen, von der Alcyone an bis 90° Abstand davon, noch sehr zweifelhaft ist, und

2) daß, wenn eine solche Zunahme sich nachweisen ließe, und man auch annehmen wollte, die Bewegungen der Sterne in unserm Fixsternsysteme gingen so vor sich wie in dem von Mädler fingirten Globularsystem, dieses gerade beweisen würde, der Schwerpunkt des Fixsternsystems könne nicht in der Alcyone sein."

Diese beiden Sätze, sagt Peters, sind genügend, um die Ueberzeugung zu erlangen, daß nach dem, was Mädler zur Begründung seiner Behauptungen vorgetragen hat, es um nichts wahrscheinlicher ist, daß der Schwerpunkt des Fixsternsystems nach den Plejaden als nach irgend einer andern Richtung hin liege."

„Wenn man indeß auch das Resultat, zu welchem Mädler hinsichtlich der Lage des Schwerpunktes des Sternensystems und den Bewegungen der Sterne um diesen Schwerpunkt gelangt ist, für höchst unsicher halten muß, so haben seine Untersuchungen über die eigenen Bewegungen dennoch einen bedeutenden Werth, indem sie ein nützliches Material liefern für fernere Forschungen über die Gesetze der eigenen Bewegungen."

Soweit Dr. Peters.

§. 27. Schluß.

Wir ersehen also aus dem Vorhergehenden, daß beide große Astronomen, Mädler und Peters, in ihren Ansichten bezüglich der Centralsonne divergiren; beide Männer stützen sich auf Gründe, welches natürlich nur Wahrscheinlichkeitsgründe sein können, hergeleitet aus den bis jetzt beobachteten Ortsveränderungen mehrer Fixsterne.

Hätten wir seit wenigstens einem halben Jahrhundert solche sorgfältige und genaue Beobachtungen, wie sie jetzt mit den sehr vervollkommneten astronomischen Werkzeugen gemacht und mit Hülfe der Analyse berechnet und bestimmt sind, auch in Bezug auf die Ortsveränderungen der Fixsterne, so könnte vielleicht der Streit, ob der Schwerpunkt der Fixsternsysteme reel sei, d. h. in einem Centralkörper, dessen Masse der Masse aller Fixsterne gleich ist, liege, oder daß dieser Schwerpunkt bloß ideel sei, und wie Mädler berechnet hat, entweder auf Alcyone falle oder doch in ihrer Nähe sei, zur Entscheidung gebracht werden. Da jedoch dieß nicht der Fall ist, die beobachteten Ortsveränderungen noch zweifelhaft sind: so müssen wir die Entscheidung von der Zukunft der Astronomie abhängig machen.

Eins von Beiden muß wahr sein; entweder es gibt eine wirkliche Centralsonne (nach Argelander's Vermuthung), oder es gibt keine wirkliche, sondern nur eine ideelle oder fingirte (nach Mädler).*) Letzteres

*) In seinem vor Kurzem erschienenen Werke: „Ueber die Fixsterne im Allgemeinen und die Doppelsterne insbesondere", sagt Herr Staatsrath Mädler: „Von mehreren Seiten ist meine „Centralsonne" zwar nicht angegriffen, aber darauf hingedeutet worden, daß ich früher und namentlich auch in diesem Werke mich selbst gegen eine solche ausgesprochen habe. So wenig ich nun auch jemals Bedenken tragen würde, es offen einzugestehen, wenn eine durch weitere Forschung erlangte bessere Einsicht in irgend einem Punkte meinen früheren Aeußerungen entgegensteht, oder sie doch wesentlich umgestaltet, so glaube ich doch kaum, hier in einem solchen Falle zu sein. Gegen eine Centralsonne, wie man sie bisher sich dachte, erkläre ich mich noch heute und mit noch besseren Gründen als früher: denn das, was ich an ihre Stelle setze und mit diesem Namen auch bezeichnen zu müssen geglaubt habe, ist etwas von der bisherigen Annahme wesentlich Verschiedenes. Die Sonne ist

hat für mich mehr Wahrscheinlichkeit, als Ersteres, indem es mir schlechterdings unbegreiflich ist, anzunehmen, daß die wirkliche Centralsonne, wenn es eine solche gäbe, zum ganzen Fixsterncomplex sich so verhalten müsse, wie unsere Sonne zu den von ihr beherrschten dunkeln Weltkörpern; denn es müßte die Masse dieser Centralsonne die Massen aller Fixsterne wenigstens um das hundertfache übertreffen, also, wenn wir nur 18 Millionen Fixsterne annehmen, dieser einzige Centralkörper ein Stern sein, der sich wegen seiner ungeheueren Größe ganz gewiß am Himmel auszeichnete.

Dr. Peters spricht sich in seiner Abhandlung weder für, noch gegen diese Annahme aus.

§. 28. Die Sternaichung.

Der Ausdruck aichen heißt bekanntlich vergleichen, gleich machen, Maßen und Gewichten die gehörige Größe und Schwere geben, — einen Bottich aichen, ein Schiff aichen = bestimmen, wieviel sie enthalten. Herschel, der Vater, bediente sich zuerst dieses Worts in der Astronomie, und aichte den gestirnten Himmel, d. h. er versuchte die Menge der Sterne zu schätzen. Er gebrauchte dazu die raumdurchdringende Kraft seiner vortrefflichen Fernröhre. Bekanntlich ist die Seh-

absolute Königin ihres Systems; nichts kommt ihr, weder qualitativ noch quantitativ, gleich oder nahe in ihrem ganzen Gebiete: Alcyone ist höchstens prima inter pares in der freien Fixstern-Republik. Früher stellte ich mehrere Möglichkeiten einander gegenüber, gab nach dem damaligen Stande der Sache Gründe und Gegengründe für jede derselben an, und erklärte mich zuletzt dahin, daß ein gleichsam absoluter Centralkörper, der dem Fixstern-System das sei, was die Sonne ihren Planeten ist, wahrscheinlich aufzugeben sei. Heute sage ich: er ist ganz gewiß aufzugeben; er ist unmöglich und nicht bloß unwahrscheinlich."

kraft der menschlichen Augen eine sehr verschiedene; während der Eine in einer sternhellen Nacht Sterne VI. Gr., bisweilen gar VII. Gr. zu sehen vermag, kann der Andere oft kaum Sterne IV. und V. Gr. erblicken. Ebenso verschiedenartig ist auch die raumdurchdringende Kraft der Sehinstrumente. Herschel hat darüber genaue Beobachtungen angestellt und gefunden, daß die genannte Kraft hauptsächlich von der Stärke der Vergrößerungen abhänge.

Interessant sind die Ergebnisse seiner Sternaichungen. So z. B. zählte er bei einer Beobachtung die Sterne in Einem Felde seines Fernrohrs, d. h. in Einem von 4 Haaren umgränzten Quadrat des Objectivglases, und fand in der Gegend der Keule des Orions, daß durch ein solches Feld 63 bis 110 Sterne gingen, und berechnete daraus, daß eine Himmelszone von 15^0 Länge und 2^0 Breite über 50,000 noch unterscheidbare Sterne enthielt.

Nun wissen wir, daß die Oberfläche einer Kugel ($= 360^0 : \pi$ *) $= 114,_6 \times 114,_6 \times \pi) = 41252 \square^0$, mithin ebenso viel die ganze Oberfläche des Himmels beträgt.

Da aber der durch Herschel geaichte Streifen (von $15 \times 2^0 = 30$, dividirt in 41252) = nur den 1375 Theil der Himmelsfläche einnimmt, so folgt daraus, daß die letztere ($50,000 \times 1375) = 68,750,000$ oder in runder Zahl 70 Millionen Sterne enthalte, wenn sie überall gleich dicht bei einander ständen; indessen sind sie in manchen Gegenden noch viel dichter und gedrängter.

Nimmt man ferner an, daß auf jede $\square$ Minute des Himmels, was indeß höchst wahrscheinlich viel zu gering

*) S. I. Thl. S. 23. Da ein Kreis = 360° ist, so ist folglich $360 : \pi\ (3,_{14159}) = 114,_6$.

ist, Ein Stern komme, so würde die Anzahl aller Sterne des Himmels = 41252 × 3600 oder mehr als 148½ Millionen, bei 2 Sternen = ungefähr 300 Millionen betragen, — und legt man jeder □ Secunde auch nur Einen Stern bei, so würde die ganze Anzahl 534,600 Millionen, also mehr als eine halbe Billion betragen.

Bedenken wir nun noch, daß die Entfernung eines Fixsterns vom andern Billionen von Meilen beträgt, so schwindelt uns bei diesem Gedanken, indem wir uns einen Raum, der keine Gränzen, also auch keine Gestalt hat, nicht mehr vorstellen können. Unwillkürlich müssen wir ausrufen: „Groß ist der Herr, der diese Myriaden von Weltsystemen in's Dasein rief", und wir müssen mit Kant sagen: „Gott ist nicht bloß ewig in der Zeit, sondern auch ewig im Raume."

Ebenso hat Herschel, d. Sohn, der sich während der Jahre 1834 — 38 am Cap der guten Hoffnung aufhielt, eine Sternaichung in der südlichen Hemisphäre angestellt. Nämlich im 4. Capitel S. 373 ff. seiner „Ergebnisse astronomischer Forschungen rc.*)" handelt er von der Vertheilung der Sterne und der Bildung der Milchstraße in der südlichen Hemisphäre, und zwar zuerst von der statistischen Vertheilung der Sterne.

Um diese zu bestimmen, nahm Herschel nach einem bestimmten System etwa 2300 Sternaichungen vor, so daß die gezählten Gesichtsfelder, jedes von 15 Min. Durchmesser, um 10 Min. Zeit in Rectascension und 1½° in Polarabstand von einander abstanden. Die Zone

---

*) Results of astronomical observations made during the years 1834 — 1838 at the Cape of goodhope; being the completion of a telescopic survey of the whole surface of the visible heavens commenced in 1825, by Sir *John F. W. Herschel*, Bart. K. H. London, Smith, Elder andlo. 1847. XX. u. 452 S. gr. 4. mit 18 Steindrucktafeln (4 L. 4 Sh.).

von 15° Radius um den Südpol enthält auf 43 Gesichtsfeldern 260 Sterne oder $6,_{05}$ Sterne auf Einem Gesichtsfelde; die Zone 15 bis 30° auf Einem Gesichtsfelde $6,_{28}$, also auf 144 Gesichtsfeldern = 953 Sterne; die Zone von 30 bis 45° = $9,_{08}$ also auf 218 = 1980; die Zone 45 bis 60° = $13,_{49}$; 60 bis 75° = $26,_{29}$, also auf 472 = 1209; endlich die Zone 75 bis 90° = $59,_{06}$, also auf 442 = 26105. Mehre Gesichtsfelder (5 bis 6) in der letzten Zone enthielten zuviele Sterne (über 200), als daß eine Zählung ohne großen Zeitverlust gestattet war. Auf der Nordseite der Milchstraße kommen nach Herschel's Beobachtungen in 90 bis 105° Abstand vom Südpol derselben *) $51,_{28}$, von 105 — 120° = $23,_{47}$, von 120 — 135° = $14,_{46}$, von 135 — 150° = $7,_{71}$ Sterne auf ein Gesichtsfeld.

Man ersieht hieraus, wie von den beiden Polen der Milchstraße nach ihrer Mitte hin die Dichtigkeit der Sterne immer mehr zunimmt, und daß also die Annahme einer linsenförmigen Gestalt unserer Weltinsel auch durch diese Sternaichung bestätigt wird.

Wollte man nun nach den angegebenen Durchschnitten die Zahl der mit dem 20 füßigen Reflector sichtbaren Sterne berechnen, was hier nicht gezeigt werden kann, so würde man, wenn man die gemessenen Gesichtsfelder auf beiden Seiten der Milchstraße zusammennimmt, für jede Hemisphäre 2,666,000 oder für den ganzen Himmel etwas mehr als $5\frac{1}{4}$ Mill. sichtbare Sterne finden; doch ist die wirkliche Zahl jedenfalls weit größer, da große Stellen der Milchstraße so gedrängt sind, daß hier an kein Zählen zu denken ist.

Nimmt man auch auf die scheinbare Größe der Sterne Rücksicht, so ergibt sich, daß die Zunahme der Dichtigkeit nach der Milchstraße hin unter den Sternen

*) s. S. 198 die Pole der Milchstraße.

bis zur VIII. Gr. herab ganz unmerklich und auch für die IX. und X. Gr. keineswegs auffallend ist. Herschel schließt daraus: 1) daß die größern Sterne der großen Mehrzahl nach uns wirklich näher sind als die kleinern; 2) daß die Tiefe, in welcher unser System sich in der die Milchstraße bildenden Sternschicht gleichsam eingeleucht befindet, von der südlichen Gränze dieser Schicht an gerechnet, jenem Abstande ungefähr gleich ist, welcher im Durchschnitt einem Sterne der X. oder XI. Gr. entspricht.

Zweiter Abschnitt.

Die Sternenwelteninseln.

§. 29. Die Nebelflecke und Sternhaufen.

Außer der zahllosen Menge Fixsterne, die den gestirnten Himmel schmücken, erblickt das starkbewaffnete Auge in dem endlosen Weltenraume Gegenstände sonderbarer Art, die man mit den Namen **Nebelflecke** und **Sternhaufen** bezeichnet hat.

Nicht unpassend sind sie auch **Welteninseln** im **ungeheueren Ocean der Himmelsräume** genannt worden, und auch unsere Fixsternweltordnung, d. h. der ganze Fixsterncomplex, zu welchem die Milchstraße gehört und von welchem unsere Sonne, unser Fixstern, ein Glied mit ausmacht, ist eine solche **Welteninsel**.

Diese Nebelflecken oder Welteninseln sind von den sonderbarsten Gestalten, bald ringförmige, bald hakenartig gebogene, bald büschelförmige u. s. w. Diejenigen Nebelflecke, welche sich mit Hülfe der Riesenteleskopen gänzlich auflösen lassen, nennt man **Sternhaufen**,

und unter ihnen finden sich einige, in denen man eine große Menge Sterne wahrnehmen und unterscheiden kann.

Die ersten eigentlichen Beobachtungen dieser sonderbaren Gegenstände, sowie ihre vollständige Classification verdanken wir dem ältern Herschel. Zwar haben sich schon vor ihm mehrere Astronomen, namentlich Simon Marius, Huygens, Kirch, Le Gentil, Lacaille und besonders Messier um die Beobachtung und Beschreibung der Nebelflecke verdient gemacht, und der letztere hat ein Verzeichniß von 101 Sternhaufen und Nebelflecke geliefert, die er nach Rectascension und Declination bestimmte und im Allgemeinen beschrieb; allein erst dem großen Herschel war es vergönnt mit seinen mächtigen Fernröhren diese wunderbare Gebilde aufzuspüren, zu bestimmen und näher zu beschreiben. Er theilte sie ein in folgende Classen:

1) Hellglänzende Nebelflecke, die sich auch durch die besten Teleskope nicht in Sterne auflösen lassen; Summa 288.

2) Lichtschwache; Summa 907.

3) Sehr mattschimmernde, ebenfalls unauflösbar; 978.

Anmerkung. Die meisten dieser drei Classen haben eine völlige unregelmäßige Gestalt und größtentheils noch einzelne Theile, die sich durch ein helleres Licht von den übrigen unterscheiden.

4) Planetarische, die eine ganz kreisförmige Gestalt, in allen ihren Theilen durchaus dieselbe Lichtstärke und theilweise noch einen beträchtlichen Durchmesser von fünf, zehn und mehr Secunden haben. — In diese Classe nahm er auch die sogenannten Nebelsterne und Sternnebel auf; von welchen die ersten eigentliche, hellleuchtende Fixsterne mit kreisrunden, nebeligen Atmosphären sind, deren Gränzen sich allmählig verlieren, während die andern aus Fixsternen bestehen, die mit Nebeln von besonderer Gestalt, z. B. der eines Pinsels,

eines Fächers, einer Locke, eines Wulstes u. dgl. in Verbindung stehen. Summa 78.

5) Sehr große, oft von mehreren Quadratgraden mit auslaufenden Zweigen oder Armen. Summa 52.

6) Sehr gedrängte und reiche Sternhaufen. Summa 42.

7) Dichte Sternhaufen, meistens reisrund. Summa 67.

8) Grob zerstreute Sternhaufen, deren Anblick schon zeigt, daß sie zusammen gehören und gleichsam ein eignes System von Fixsternen am Himmel bilden.

Aus dieser Classification ergeben sich 2500 Objecte, und zwar 2303 Nebelflecke und 197 Sternhaufen.

Daß diese Eintheilung in acht Classen etwas Willkürliches enthält, indem die Gränzen nicht scharf genug geschieden sind, leuchtet auf den ersten Blick ein. Daher hat Herschel, der Sohn, es vorgezogen, diese Objecte nach Rectascensions= und Declinationsunterschiede genauer zu bestimmen, während Herschel, der Vater, diese Unterschiede nur gegen benachbarte Sterne angab, was sehr unbequem war.

§. 30. Fortsetzung.

Die vollkommen auflösbaren Nebelflecke führen, wie wir schon bemerkten, den Namen: Sternhaufen, unter denen sich einige finden, in denen sich über 10,000 Sterne unterscheiden lassen. In der Regel ist die Mitte dichter und reichlicher mit hellern Sternen besetzt, als die Seitentheile, in einigen seltnern Fällen tritt ein Stern gleichsam als Centralstern deutlich hervor, wenn dieß nicht eine optische Täuschung ist und dieser Stern vielleicht gar nicht zu dem Haufen gehört.

Einige Gegenden des Himmels sind ausgezeichnet reich an Nebelflecke und Sternhaufen, während sie in andern fast ganz fehlen. Die meisten Sternhaufen lie=

gen in der Nähe und selbst im Gürtel der Milchstraße. Fast nirgends geht ihre Verbreitung weiter, als 10 bis 15 Grad über den Saum der Milchstraße hinaus, sondern sie bricht meist bei dieser Gränze plötzlich ab. In vorzüglicher Menge kommen sie zwischen dem Scorpion und dem Schützen, sowie in der Gegend zwischen den Zwillingen, den Füßen des Fuhrmanns und dem Stier, hinabwärts nach dem Orion und dem Einhorn vor. Hier ragt ihre Verbreitung auf der einen Seite bis in den Leib der Zwillinge, auf der andern bis in den Kopf des Stieres. Dagegen ist die Gegend des Antinous von Sternhaufen fast gänzlich entblößt. Die eigentlichen Nebelflecke aber bilden zwei ganz anders gelagerte Hauptgruppen, die nicht in der Ebene, sondern vielmehr um die Pole unseres Milchstraßensystems sich concentriren. Der eine Lagerplatz befindet sich am Nordpole des Milchstraßensystems, im Hauptharre der Berenice; von da aus verbreitet sich das Heer der Nebelflecke strahlenartig nach den Jagdhunden, nach dem Leib und dem linken Arm des Bootes und in schwächerm Maße gegen den Mauerquadranten und durch die nördliche Krone in das Sternbild des Hercules, wo sein Lauf plötzlich abbricht.

Ein zweiter Strahl geht vom Haupthaare der Berenice nach dem großen Bären, wo der eine Hauptzweig durch den Hinterschenkel und Fuß nach dem Luchs, dem kleinen Löwen und den Scheeren des Krebses verläuft, ein abgerissener Arm aber über die Ohren des großen Bären hin zum Vorschein kommt.

Ein dritter Zug der Nebel geht vom Centrum im Haupthaare des Berenice aus durch den Löwen und Krebs nach den Zwillingen hin und gibt in seinem Verlaufe einen Seitenzweig nach dem uranischen Sextanten ab.

Ein vierter Hauptstrahl verläuft durch das Sternbild der Jungfrau nach dem Schwanze der Wasserschlange gegen den Centauer hinab. Dieser mächtige Hauptstrahl theilt sich jedoch an seinem Stamme in zwei Hauptäste, welche zusammen einen Bogen bilden, dessen beide Enden sich gegen die Milchstraße hin krümmen, indem der eine durch den Becher hinab bis zum Sternbilde der Katze*), der andere in entgegengesetzter Richtung durch die Wage in den Ophiuchus und die Schlange verläuft.

Um den südlichen Pol des Fixsternsystems sind im Ganzen weniger Nebel ausgebreitet, als um den nördlichen, ihr Verlauf ist aber dem der nördlichen Nebel analog. Hauptsitz ist hier der Wallfisch, von wo aus zwei bogige Arme nach der Milchstraße sich beugen; der stärkere, welcher dem Nebelzug von der Jungfrau aus durch den Becher hinab nach der Lalande'schen Katze entspricht, gehet durch die Georgsharfe, den Eridanus und das Brandenburg'sche Zepter, dicht am linken Fuße des Orion vorüber in den Hasen, wo er abbricht; der andere, entsprechend dem Strahl der entgegengesetzten Seite, der von der Jungfrau durch die Wage nach dem Ophiuchus sich ausbreitet, zieht sich vom Wallfische nach dem Wassermann hinauf.

Ebenso stellen sich die drei übrigen von dem Kernpunkte des Südpols der Milchstraße ausgehenden Hauptstrahlen der Nebelflecken, nämlich der durch den südlichen Fisch nach dem Pegasus, der durch den nördlichen Fisch nach der Andromeda, und der durch den Widder, die Fliege, den Triangel und das Medusenhaupt verbreitete jenen entgegen, welche vom

*) Dieses Lalande'sche Sternbild ist auf Olber's Anrathen jetzt von vielen Sternkarten vertilgt.

Nordpol der Milchstraße durch die Jagdhunde nach der Krone des Hercules, durch den großen Bären hinab nach dem Drachen und kleinen Bären, ferner durch den kleinen Bären nach dem kleinen Löwen und Luchs hinlaufen.

Von 2306 Nebelflecke und Sternhaufen, die der neueste Katalog des jüngern Herschel's aufführt, fallen in die verschiedenen Stunden der geraden Aufsteigung folgende:

Stunde **1**.	89.	Stunde **9**.	72.	Stunde **17**.	32.
„ **2**.	109.	„ **10**.	110.	„ **18**.	18.
„ **3**.	89.	„ **11**.	110.	„ **19**.	34.
„ **4**.	24.	„ **12**.	271.	„ **20**.	37.
„ **5**.	36.	„ **13**.	441.	„ **21**.	36.
„ **6**.	32.	„ **14**.	214.	„ **22**.	45.
„ **7**.	56.	„ **15**.	153.	„ **23**.	60.
„ **8**.	55.	„ **16**.	42.	„ **24**.	98.

Hieraus ergeben sich ganz deutlich die zwei Maxima, welche mit den Polen der Milchstraße nahe zusammenfallen, während die Minima in der Milchstraße selbst oder nahe dabei herumliegen. Das eine dieser Maxima ist aber 4mal stärker als das andere, und könnte die Vergleichung in Declination mit einiger Vollständigkeit durchgeführt werden, so würde das Uebergewicht in der Gegend des nördlichen Pols der Milchstraße noch stärker hervortreten. Allein dazu wäre erforderlich, daß man den ganzen Himmel gleich sorgfältig durchforscht hätte, was natürlich nur durch ein Zusammenwirken der Astronomen des Nordens und Südens der Erde möglich ist.

§. 31. Fortsetzung.

Eine Untersuchung sämmtlicher Nebelflecke unternahm Prof. Lamont zu Bogenhausen bei München mit seinem 18füßigen Refractor, und wir besitzen zwar bis jetzt nur wenige, aber höchst wichtige Ergebnisse dieses Unternehmens.

Die Herschel'schen 8 Classen reduciren sich nach Mädler auf 4, indem die 1. 2. und 3. Classe nur rein relative Unterschiede sind, die allenfalls dazu dienen können, vorläufig zu bestimmen, welche Nebelflecke man in einem gegebenen Fernrohre sehen kann. Ebenso lassen sich die drei Classen der Sternhaufen 6, 7 und 8 als eine betrachten, da ihre Differenz nur eine relative räumliche ist. Zu ihnen kann man auch diejenigen Sterngruppen rechnen, in denen über mehre Grade der Rectascension und Declination hin, eine große Menge Sterne verbreitet sind, wie die Plejaden, Präsepe im Krebse, das Haar der Berenice, die Umgegend des Arctur und die sternreiche Partie zwischen den Stierhörnern, die man größtentheils schon mit bloßem Auge als Sternhaufen erkennt. Diese würden zur achten Herschel'schen Classe und zwar zu den am gröbsten zerstreuten gehören; wogegen in der 6. Classe mehre vorkommen, die selbst in den stärksten Fernröhren noch immer als ein überaus dichtes, unentwirrbares Gewimmel von Sternen sich zeigen.

Von ganz eigenthümlicher Art ist die 4. Classe, die planetarischen Nebelflecke. Es sind kreisförmige oder elliptische Scheiben von regelmäßiger Gestalt und meist scharfer Begränzung, im Durchmesser von wenigen Secunden bis zu 3 — 4 Minuten hinauf, zuweilen ganz gleichförmig hell, zuweilen wie fleckig, oder auch an einer Seite heller als an der andern; nicht selten am Rande heller, als im Innern. Noch bei keinem dieser Flecken ist eine Auflösung in Sterne gelungen, nur einzelne schwache Sterne stehen zuweilen in ihnen oder doch in unmittelbarer Nähe. Die meisten gehören, ihrer Größe nach, zu den schwachen und schwer erkennbaren astronomischen Gegenständen.

Als sehr große Nebel, noch der fünften Classe, bezeichnet Herschel diejenigen, welche im Felde eines sehr stark vergrößernden Fernrohrs nicht mehr übersehen wer-

den können, also 4 — 6 Minuten im Durchmesser übertreffen, wie der Nebel der Andromeda und des Orion. Sie gehören meistens zu den hellern, enthalten gewöhnlich einzelne Sterne, die aber vielleicht nur optisch mit ihnen verbunden sind, haben meist eine sehr unregelmäßige Form, und einige von ihnen dehnen sich über einen Grad und weiter aus. Der Orionsnebel läßt sich durch das Rosse'sche Teleskop in Sterne auflösen.

Eine höchst merkwürdige Erscheinung sind die Doppelnebel und die mehrfachen, deren räumlicher Verbindung höchst wahrscheinlich ein physischer Zusammenhang zu Grunde liegt. Ein bloß optisches Nahestehn ist bei den meisten dieser Verbindungen schon wegen der seltsamen Eigenthümlichkeit der Nebel höchst unwahrscheinlich.

Herschel, der Sohn, zählt: 146 Doppelnebel, 25 dreifache, 10 vierfache, 2 sechsfache.

In einigen Fällen sind die Nebel eines verbundenen Paares, sowohl der Größe und dem Ganzen nach, als auch in ihrer Gestalt einander völlig gleich; in andern zeigen sie Verschiedenheiten der Helligkeit, selten der Gestalt.

Die meisten Doppel- und vielfachen Nebel befinden sich übrigens im Sternbilde der Jungfrau und in deren Nähe, einer Gegend, die stellenweise mit Nebelflecken übersäet ist.

§. 32. Fortsetzung.

Fragen wir nun nach der Natur dieser Massen, ihrer Entfernung und Austheilung im Weltenraume, so kann, wie Mädler bemerkt, von der letztern oder achten Classe (der grobzerstreuten Sternhaufen) wohl als entschieden angenommen werden, daß sie alle der großen Fixsternwelt angehören, deren äußersten Umfang die Milchstraße bezeichnet, und wozu auch unser Son-

nensystem gehört, sowie das Plejadensystem und die Arcturusbegleiter. Vielleicht, sagt der genannte Astronom, vielleicht ist kein Firstern in diesem ungeheueren Raume ganz vereinzelt und ohne nähere Beziehung auf einen oder mehrere andere; und ist unsere Sonne selbst ein Glied einer solchen Anhäufung, die, in gehöriger Ferne betrachtet, zu einer der 3 letzten Herschel'schen Classen gehören würde, so mögen die glänzendsten Sterne des Himmels größtentheils diejenigen sein, welche derselben Ansammlung gehören. Zunächst über den Systemen, deren Centrum die einzelne Sonne ausmacht, würden hiernach die Doppelsternsysteme stehen, und über diesen die Sternhaufen, welche abermals als Theile einem höhern Ganzen, der großen (linsenförmigen oder ringförmigen) Firsternmasse angehören.

Was nun noch die unauflösbaren Nebelflecke anbetrifft, so sind sie für uns nur wegen ihrer ungeheueren Entfernung nicht auflösbar, und sie sind höchst wahrscheinlich Sterngruppen, Welteninseln außerhalb der unsrigen, d. h. außerhalb unserer Milchstraße, welche Ansicht schon Kepler hatte.

Von der ungeheueren Größe dieser Nebelmassen kann man sich einen Begriff machen, wenn man bedenkt, daß nach Herschel's Berechnung die Summe aller von ihm beobachteten Nebel über 200 Quadratgrade groß ist, so daß daher die Menge des in dem Weltenraume zerstreuten Nebels in der That an das Ungeheuere zu gränzen scheint.

Ueberraschend ist, wie ein Astronom bemerkt, die Erweiterung des geistigen Blicks, den uns diese Weltmassen gewähren. Was uns schon eine Unendlichkeit schien, ist immer wieder nur ein einzelnes Glied eines höhern, umfassendern Organismus. In welchen Progressionen geht es fort, und wo ist das Ende, wenn überhaupt die immer höher aufsteigende Reihe ein Ziel

und Ende hat? Welche gegenseitige Beziehungen sind es, die diese ungeheueren Welteninseln, deren jede viele Millionen Sonnen umfaßt, unter einander verbinden? Ist zuletzt Alles, wie weit es auch reiche, an ein allgemeines Centrum geknüpft und ist etwa hier, — wie der vormalige Hofastronom Bode in frommer Begeisterung sich ausdrückt —, ein näherer Sitz der über Allem waltenden Vorsehung? — Auch dem kühnsten Geiste unter den Erdbewohnern schwindelt, wenn er diese Fragen auch nur zu denken wagt; er fühlt, daß er in keiner irdischen Sprache Worte geben könne, die einem solchen Gegenstande angemessen wären; er gibt es auf, selbst mit dem Maßstabe des Lichtstrahls in der Hand sich Räume und Zeiten vorstellen zu wollen, die seinem Zahlensysteme zu spotten scheinen, und bekennt, daß er hier an der Gränze seines Wissens stehe.

§. 33. Fortsetzung.

Wir geben zum Schlusse über die so eben besprochenen Gegenstände ein kleines Verzeichniß, und zwar

1) Sterngruppen, die man mit freien Augen oder doch mit sehr schwachen Fernröhren als eigentliche Sammlungen von Sternen erkennt.

a) Die bekannten Plejaden oder die Gluckhenne am Halse des Stiers, in welcher Gruppe die Centralsonne sich befinden soll.

b) Eine lichte Wolke im Wehrgehenke des Perseus, welche eine Ellipse bildet, in deren Mitte ein Doppelstern ist.

c) Die sogenannte Präsepe oder Krippe im Krebse.

d) Das Haupthaar der Berenice, das schon mit freiem Auge auflösbar ist.

2) Die teleskopische Gruppen. Es gibt derselben eine überaus große Menge am Himmel; ihre Gestalt ist rundlich, oft genau kreisförmig. Die Sterne, aus welchen sie bestehen, sind oft durch eine rothe Farbe

ausgezeichnet und außerordentlich gedrängt. Nach Herschel's Schätzung sind oft 10 — 20,000 Sterne in einem kugelförmigen Raum zusammengepreßt, dessen Durchmesser kaum 8 — 10 Minuten hat, dessen Oberfläche also kaum den 10 Theil der Oberfläche des Vollmondes beträgt. Bedenkt man, daß diese zahllosen Sterne, aus welchen jene Gruppen bestehen, lauter Sonnen sind, vielleicht so groß oder noch größer als die unsrige, und bedenkt man, daß sie alle Millionen, ja Billionen Meilen von einander und von uns entfernt sein mögen: so muß uns ein solcher Gedanke mit frommem Staunen erfüllen.

3) Nebelflecke, von denen wir nur einige merkwürdige anführen.

a) Der Nebelfleck der Andromeda.

Derselbe hat die Gestalt einer länglichen Raute, deren größte Diagonale 30 Minuten beträgt. Simon Marius, der ihn im Jahre 1612 bemerkte, vergleicht ihn mit einem Kerzenlichte, das durch einen halbdurchsichtigen Körper betrachtet wird. Diese Beschreibung paßt noch jetzt auf ihn. Selbst in den stärksten Vergrößerungen zeigt er nicht die geringste Spur einer Auflösung in Sterne. Er ist vollkommen milchig und ohne alle Spuren und Flecken. Man bemerkt ihn schon mit unbewaffneten Augen.

b) Der Nebel im Schwertgriffe des Orion.

Dieser merkwürdigste aller Nebel steht bei dem Sterne IV. Größe (ϑ), vier Grade (ungefähr 8 Vollmondsbreiten) unter dem mittlern der drei in gerader Linie liegenden Sterne, die unter dem Namen Jacobsstab bekannt sind. Er wurde zuerst von Hüggen's (in seinem System Saturn pag. 8) im Jahre 1659 beschrieben und abgebildet. Legentil vergleicht seine eigenthümliche Gestalt, nicht unangemessen, mit der des geöffneten Rachen eines Thieres. Ein Theil dieses Nebels ist ungemein hell, ein anderer sehr blaß und matt,

und wieder ein anderer ganz dunkel bis zur völligen Schwärze. Lamont konnte die Gränze der hellen und dunkeln Abtheilungen mit ziemlicher Bestimmtheit erkennen. Herschel, d. S., bemerkt, daß ein Theil dieses Nebels zwischen den Sternen χ und k vom Jahre 1824 bis 1837 eine Aenderung erlitten zu haben scheinen. — Merkwürdig ist noch, daß der glänzendste Theil ein sogenanntes Trapez, ein fast regelmäßiges Viereck, von 4 Sternen IV., VI., VII. und VIII. Gr. bildet, und daß man in demselben jetzt einen kleinen, feinen Stern gewahrt, den die Astronomen früher nicht gewahrt haben. Dieser Stern ist als Doppelstern erkannt und der Orionsnebel in Sterne aufgelöst worden. Siehe unten Gesch. der Astron. §. 32.

c) Der Nebelfleck im großen Bären.

Dicht unter dem Sterne Benetnasch, (η oder G), dem letzten Schwanzstern, entdeckte Messier und beschreibt diesen Nebelfleck als ohne Sterne. Er ist doppelt und jeder hat einen glänzenden Kern. Herschel, der Vater, aber beschreibt ihn als einen hellen runden Nebel, umgeben von einem Hofe oder einer Glorie in einiger Entfernung und begleitet von einem andern Nebel. Nach Herschel jun. theilt sich der umgebende Ring an der südwestlichen Seite in zwei Arme. Dieser Nebel scheint mit seinen Verästelungen der Gestalt unserer Milchstraße, wie wir sie uns etwa denken können, nachgebildet zu sein, und denkt man sich einen im nordöstlichen Quadranten befindlichen Planeten, so wird ein Beobachter auf diesem denselben Anblick genießen, den uns unsere Milchstraße gewährt; denn befände sich unser Planetensystem fern außerhalb der Sternschicht, in welcher es sich jetzt befindet, so würde die Milchstraße dem bewaffneten Auge ebenfalls, wie der gedachte Ring und in noch größerer Ferne als ein auflöslicher, scheibenförmiger Nebelfleck erscheinen. Schon Kepler

hatte diese Ansicht.*) „Gesetzt, die Erde stände um einen Halbmesser der Milchstraße auf der Seite, so würde diese Milchstraße als ein kleiner Kreis oder eine kleine Ellipse erscheinen, sich nach der andern Seite hinneigen.“

d) Südlich von Wega ist ein Sternring ohne große Schwierigkeit erkennbar. Nach Herschel jun. ist das Innere nicht gänzlich dunkel, sondern mit einem sehr schwachen Nebellicht erfüllt.

4) Planetarische Nebel. Diese sonderbaren Himmelskörper erscheinen uns, ganz so wie die Planeten, als kreisrunde, nur selten etwas ovale, scharf begränzte Scheiben von mehreren Secunden im Durchmesser, die durchaus dasselbe gleich starke Licht haben, ohne gegen ihren Mittelpunkt an Helle zuzunehmen. Die Oberfläche dieser Körper ist mit einem leichtschuppigen oder flockigen Lichte überzogen. Sind sie, wie man kaum zweifeln kann, selbstleuchtende Körper, so muß der Glanz ihres Lichtes weit unter dem unserer Sonne stehen. Eine Kreisfläche unserer Sonnenscheibe von 20 Secunden im Durchmesser würde schon ein Licht geben, gleich dem von hundert vereinigten Vollmonden, während doch die planetarischen Nebel mit freien Augen noch nicht einmal bemerkt werden können, und während ein Körper von dieser Ausdehnung, wär er auch nur soweit als der nächste Fixstern entfernt, die Bahn des Uranus an Größe übertreffen müßte. So z. B. im Bootes befindet sich ein runder planetarischer Nebel von ungewöhnlicher Größe; sein Durchmesser ist volle 6 Min.

---

*) In seiner Epitome astron. Copernic. 1618 T. I. 1 heißt es: „Pone terram stare ad latus, una semidiametro viae lacteae, tunc haec via lactea apparebit circulus parvus vel ellipsis parva, tota declinans ad latus alterum.“

Er ist mit einem concentrischen, gut begränzten Nebel umgeben.

5) Doppelnebel. Wie bei den Fixsternen, so stehen auch bei den Nebeln oft zwei derselben so nahe, daß an ihrem Zusammenhange und ihrer Verbindung nicht wohl gezweifelt werden kann. Sie kommen so oft vor, daß ihre Duplicität nicht bloß als optisch betrachtet werden kann. Die meisten dieser Doppelnebel befinden sich im Sternbilde der Jungfrau oder dessen Nähe, einer Gegend, die stellenweise mit Nebelflecken gleichsam überfüllt ist.

6) Die Capwolken oder Magellansflecken. Diese sind die größten Nebelflecken des Himmels in der Nähe des Südpols, die mehrere Grade im Durchmesser haben und dem bloßen Auge sichtbar sind. Es sind deren zwei; die große schwarze Wolke an der Ostseite des südlichen Kreuzes, und die kleine schwarze Wolke nahe bei der Karlseiche, und zwar befinden sich Flecken mitten in einem sehr hellen Theile der Milchstraße. Von den Seefahrern werden sie wegen ihrer dunkeln Farbe, die wahrscheinlich von der gänzlichen Sternleerheit dieser Gegend herrührt, die Kohlensäcke genannt. Beide enthalten eine große Menge der verschiedensten und seltsamsten Gegenstände, Sterne und Nebelflecke aller Art. Herschel, d. J., zählt in der kleinern 244, in der größern sogar 919 einzelne Gegenstände.

§. 33. Fortsetzung.

Wunderbar sind die Gebilde, die das sternkundige Auge am nächtlichen Himmel erblickt, und die wir in dem Obigen erwähnt haben. Vernehmen wir noch die kosmogonischen Ideen, die Herschel, der Vater, aus dem Principe der Abtraction herleitet und über die Bildung der Sternsysteme aufstellt, von welchen letztern er fünf Urformen annimmt.

Die erste ist, daß Ein durch Größe oder Dichte überwiegender Stern mit kleinern gleichförmig umgeben ist, und sie zu einem regelmäßigen kuglichen Haufen sammelt.

Die zweite beruht darauf, daß einige Sterne, wiewohl nicht gerade an Dichtigkeit oder Größe überwiegend, näher bei einander sind, als die rund umher befindlichen; das ganze Heer wird sich um den gemeinschaftlichen Mittelpunkt herum bilden. Diese Bildung verstattet die äußerste Mannichfaltigkeit von Gestalten, nach Maßgabe der Zahl und Stellung derjenigen Sterne, welche den ersten Anlaß zur Verdichtung der übrigen gaben.

Die dritte Form entsteht durch das Zusammenwirken der vorher angenommenen Umstände, wenn einige große Sterne oder verbundene kleine in langgestreckten, regelmäßigen oder gekrümmten Reihen, Haken oder Zweigen stehen; denn diese werden ebenfalls die rund umher befindlichen anziehen.

Die vierte Form sagt dasselbe aus, nur werden anstatt Sterne schon gebildete Sternhaufen angenommen, die nun als Ganze auf einander wirken, indem sie sich ihrem gemeinschaftlichen Schwerpunkte wechselseitig annähren.

Die fünfte Form berücksichtigt die Höhlungen und Lücken, welche an den Gränzen dieser sich scheidenden Systeme entstehen.

Anmerkung. Unsere Milchstraße hält Herschel für ein System der dritten Form.

Ferner erkennt Herschel nur fünf Bildungen am Himmel.

1) Die Sonnen. Sie sind in ein seiner Art einziges System vereinigt (der ganze Fixsterncomplex, die Milchstraße, unsere Welteninsel).

2) Die Nebelsterne. Eine höhere Scheidung der Weltstoffe beginnt in ihnen sich zu entwickeln oder ist

fortgeschritten. Der Glanz ist Sonnennatur; die unermeßliche Lichtatmosphäre deutet auf ein Gewimmel selbst leuchtender Kometen, oder auf die aus dem Weltraume angesaugte Urmaterie, zu neuen Bildungen bestimmt.

3) Die Sternhaufen. Die ungeheuere Gedrängtheit der Sterne läßt keinen Raum dem Gedanken, daß dort Planeten oder Kometen seien, so wie die Klarheit, die dort herrscht. Unsere Milchstraße enthält die reinsten Bildungen dieser Art; sie ist selbst ein ungeheueres System solcher Wesen, das entweder durch seine Gedrängtheit oder durch seine Tiefe das einzige seiner Art am Himmel ist.

4) Die gegliederten Nebel. Vielleicht auch Sternhaufen; werdende Sterne; zerstörte Systeme, die einer neuen Epoche entgegen gehen; vielleicht Kometen höherer Art, die um einen neblig verdichteten Kern eine ungemessene leuchtende Atmosphäre gesammelt; oder gleich wie es Sternhaufen gibt, aus zusammengedrängten Sternen entstanden, so sind es Kometenhaufen, indem sich vor Entstehung der Attraction Keime der Verdichtung gebildet hatten; denn zwischen der haufenbildenden Kraft und zwischen der gemeinen verdichtenden Attractionskraft muß — wie Herschel will — wohl unterschieden werden.

Vielleicht lassen sich so auch die planetarischen Nebel deuten. Die Mannichfaltigkeit unterschiedener Wesen, die wir in dieser Classe finden, mag durch plötzliches Hervorbringen oder durch pulsirende Fortwirkung der bildenden Kräfte sich deuten; auch mögen rotirende Kräfte einzelne Gestalten bestimmen. Vielleicht ist eine freie Lichtatmosphäre, die nicht um eine Sonne sich lagert, gleichsam gebunden das Materielle, durch viele Stufen von Intensität gegangen. Die Vertheilung und Wechsel der Rollen, welche Licht, Atmosphäre und das Dunkle spielen, wird noch durch den Weltäther bestimmt;

und es sind Ring, Sphäre und Schichte nicht die einzigen Gebilde am Himmel.

5) Die gestaltlosen Nebel. Dieser Nebel unterscheidet sich durch ungeheuere Ausdehnung; durch Lichtschwäche; ist veränderlich und innerhalb weniger Stunden von Helligkeit. Man kann ihn ansehen als die Ausdünstung des Universums, als bloße Wolken, die vom bildenden Sturme bewegt werden; als Sammlung spätern, überflüßigern Weltstoffs nach vollendeten Bildungen. Er findet sich in der Nähe der Sterne, nährt sie vielleicht, befruchtet sie; wohl enthält er auch Keime in sich selbst, vermittelt Wirkung und Gegenwirkung.

Es erblickt also, wie wir soeben gesehen haben, Herschel in den Nebelgebilden eine unerschöpfliche Materie neuer Sternbildungen, gleichsam den Weltenstoff. Von der Formlosigkeit und unbegränzten Ausbreitung zur bestimmten Kreisform, von dieser weiter zur kernartigen Verdichtung einzelner Punkte und weiter zur Bildung selbstständiger Individuen, d. h. Sonnen durch Contraction aus diesen Sternen, endlich zur Ausbildung der Planeten und anderen Sonnenbegleiter, finden nach dieser Ansicht Stufen statt, nicht bloß räumlich neben einander, sondern successiv nach einander. Das Universum erscheint dann als eine fortwährende Werkstätte von Welten und Weltansammlungen, was jetzt noch Nebelfleck ist, wird einst als Sternhaufen glänzen, und es gab gewiß eine Vorzeit, in welcher nichts als unbegränzte Nebelmassen vorhanden waren. — Zu Gunsten der von Herschel ausgesprochenen Ansicht könnte man noch anführen, sagt Mädler, daß der Zustand des Himmels, den wir jetzt erblicken, nichts weniger als der gegenwärtig wirklich bestehende ist; denn wenn das Licht von der Wega in der Leier 12 Jahre gebraucht, um auf unsere Erde zu gelangen, so wird es von einem tausendmal entfernteren Gegenstande

12,000 Jahre bis zu uns gebrauchen, und ihn so zeigen, wie er vor 12,000 Jahren war.

Es können demnach gewisse Himmelsgebilde schon zu Adams Zeiten vom Himmel verschwunden sein, — wir gewahren sie aber noch immer, weil ihr Licht eine so Unzahl von Jahren nöthig hat, um zu uns zu gelangen.

Dritter Abschnitt.

Der Himmelsbau.

§. 34. Die Kant'sche, Lambert'sche und Herschel'sche Ansicht.

Es wird unsern Lesern nicht unlieb sein, wenn wir ihnen am Schlusse der Uranographie eine Zusammenstellung der Ansichten über den Himmelsbau im Allgemeinen geben, welche die tiefsinnigsten Denker und Himmelsbeobachter uns in ihren Schriften mitgetheilt haben.

1) Kant, der große Königsberger Philosoph, erkennt in seiner „Naturgeschichte des Himmels" die Unendlichkeit der sichtbaren Welt an. Alle Fixsterne, die das Auge an der hohlen Tiefe des Himmels entdeckt, und die eine Art von Verschwendung anzuzeigen scheinen, sind Sonnen und Mittelpunkte von ähnlichen Systemen wie unser Sonnensystem. Wenn man in dem unermeßlichen Raume, darinnen alle Sonnen der Milchstraße sich gebildet haben, einen Punkt annimmt, um den sich, Gott weiß, durch welche Ursache, die erste Bildung der Natur aus dem Chaos angefangen hat, so wird daselbst die größte Masse und ein Körper von der größten Attraction entstanden sein, der dadurch fähig

geworden ist, in einer ungeheueren Sphäre um sich alle in der Bildung begriffene Systeme zu nöthigen, sich gegen ihn als ihren Mittelpunkt zu senken und um ihn ein gleiches System im Ganzen zu errichten, als derselbe elementarische Grundstoff, der die Planeten bildete, um die Sonne im Kleinen gemacht hat.

Das Heer der Gestirne macht durch seine beziehende Stellung gegen einen gemeinschaftlichen Plan ebenso wohl ein System aus, als die Planeten unseres Sonnenbaues um die Sonne. Die Milchstraße ist der Zodiacus dieser höhern Weltordnungen, die von seiner Zone so wenig als möglich abweichen, und deren Streif immer von ihrem Lichte erleuchtet ist, sowie der Thierkreis der Planeten von dem Scheine dieser Kugeln, obgleich nur in sehr wenigen Punkten hin und wieder schimmert.

Wenn nun die Fixsterne Ein System ausmachen, dessen Umfang durch die Anziehungssphäre desjenigen Körpers, der im Mittelpunkte befindlich ist, bestimmt wird, werden nicht mehr Sonnensysteme und mehr Milchstraßen entstanden sein, die in dem gränzenlosen Felde des Weltraums erzeugt worden sind? Mit Erstaunen blicken wir Figuren (Nebelflecke ꝛc.) am Himmel, die nichts anders als solche auf einen gemeinschaftlichen Plan beschränkte Fixsternsysteme, solche Milchstraßen sind, die in verschiedenen Stellungen gegen das Auge, mit einem, ihrem unendlichen Abstande gemäß geschwächten Schimmer, elliptische Gestalten darstellen; es sind Systeme, so zu sagen, von unendliche Mal unendlich größerm Durchmesser als der Durchmesser unseres Sonnenbaus ist; aber ohne Zweifel auf gleicher Art entstanden, aus gleichen Ursachen geordnet und eingerichtet, erhalten sie sich durch ein gleiches Triebwerk, als dieses, in ihrer Verfassung.

Betrachtet man diese Systeme wieder als Glieder an der großen Kette der gesammten Natur, so hat man

ebenso viel Ursache, wie vorher, sie in einer gegenseitigen Beziehung zu denken und in Verbindungen, welche kraft des durch die ganze Natur herrschenden Gesetzes der ersten Bildung ein neues noch größeres System ausmachen, das durch die Anziehung eines Körpers von ungleich mächtigerer Attraction, als alle die vorigen waren, aus dem Mittelpunkt ihrer regelmäßigen Stellungen regiert wird. Die Anziehung, welche die Ursache der systematischen Verfassung unter den Fixsternen der Milchstraße ist, wirket auch noch in der Entfernung eben dieser Weltordnungen, um sie aus ihren Stellungen zu bringen und die Welt in einem unvermeidlichen Chaos zu begraben, wenn nicht regelmäßig ausgetheilte Schwungkräfte der Attraction das Gegengewicht leisten, und beiderseits in Verbindung diejenige Beziehung hervorbringen, die der Grund der systematischen Verfassung ist. Die Anziehung ist ohne Zweifel eine ebenso weit ausgedehnte Eigenschaft der Materie, als die Coexistenz, welche den Raum macht, indem sie die Substanzen durch gegenseitige Abhängigkeiten verbindet, oder, eigentlicher zu reden, die Anziehung ist, eben diese allgemeine Beziehung, welche die Theile der Natur in einem Raume vereinigt; sie erstrecket sich also auf die ganze Ausdehnung desselben bis in alle Weiten ihrer Unendlichkeit. Soweit Kant.

2) Lambert, dieser ausgezeichnete Physiker, Mathematiker und Astronom, hat uns „Cosmologische Briefe über die Einrichtung des Weltbaues" hinterlassen, die den großen Denker beurkunden. Auch er sieht*) die Attraction als das Band an, das die Weltglieder zu Einem Ganzen verbindet. Ihm ist unser Sonnensystem das Urbild oder der Typus aller Schöpfungen am Himmel. Das ganze System der uns sichtbaren Fixsterne hält er, wie Herschel, nicht für „sphärisch, sondern für flach", ungefähr wie eine Scheibe, deren Durchmesser

*) im zehnten Briefe.

vielfach länger ist als ihre Dicke. — In dieser Fläche liegt die Milchstraße und alle sichtbaren Sterne außer derselben; „sie ist gleichsam die Ekliptik, darin sich alle Fixsterne bewegen. Jeder Stern ist eine Sonne, mit einer Planetenschicht und einer Sphäre nach allen Richtungen sich bewegender Kometen, wodurch die Sonne, von allen Seiten gleich umgeben, im Mittelpunkte ihrer Unterthanen herrscht. Jede Sonne gehört wieder zu einem Sternsysteme, in welchem abermals ein überwiegender Centralkörper, durch Masse oder Dichtigkeit ausgezeichnet, sich befindet.

Indessen nähert sich Lambert auch wieder der Ansicht Mädlers, nach welchem es, wie wir oben bei der Centralsonne gesehen haben, einen solchen durch Massendichtigkeit ausgezeichneten Centralkörper nicht gibt. S. 124 der angezogenen „cosmologischen Briefe" bemerkt er ausdrücklich: „die Bewegung der Fixsterne kann auf eine doppelte Art betrachtet werden; denn da das Gesetz der Schwere dabei vorkommt, so laufen, so viele ihrer zusammengehören, um ihren gemeinsamen Mittelpunkt der Schwere, wie dieß auch in unserem Sonnensysteme statt hat. Es kömmt also die Frage darauf an, ob man diesen Mittelpunkt ganz öde lassen, oder in denselben einen so großen Körper setzen solle, der gegen die Fixsterne, welche sich um denselben herumdrehen, eben das ist, was die Sonne im Vergleich mit den Weltkugeln, die um sie laufen? — Wäre dieser Mittelpunkt ganz leer, so würde der Lauf der Fixsterne sehr langsam sein müssen, weil sie gegen denselben keine Centripetalkraft hätten, als die, welche von ihnen selbst herrührt, da sie gegeneinander schwer sind. Die Schwere aber wäre wegen des großen Abstandes sehr gering, und daher könnte die Centrifugalkraft und folglich auch die Geschwindigkeit nicht groß sein. So würden die Planeten und Kometen unseres Systems sich um ihren gemeinsamen Mittelpunkt der Schwere bewegen, wenn auch gleich die Sonne nicht

da wäre; aber ihre Geschwindigkeit wäre ungleich langsamer, weil sie sich sonst zerstreuen würden." Indessen geht er doch von dieser Ansicht wieder ab und statuirt einen Centralkörper, den er für dunkel hält. Dieser nimmt seine Beleuchtung von der nächsten Sonne, die um ihn läuft; denn wäre dieser Körper leuchtend, so würde bei seiner Größe in einem weiten Raum um ihn her jede Sonne überflüssiges Licht sein, weil das Licht nur als den dunkeln Planeten dienend, welche um die Sonne laufen, angesehen werden muß. Daß nun jedes Fixsternsystem nothwendig einen überwiegenden Centralkörper haben müsse, beweist er aus allgemeinen theoretischen Gründen, während Kant es aus mechanischen herleitet. Ueberhaupt gründet Lambert seinen Weltbau auf die allgemeinen Begriffe von Einfachheit, Vollkommenheit, Einförmigkeit und Subordination unter höhere Körper. Den Orionsnebel hält er für die Milchstraße, welche der unserigen am nächsten sei.

3) Die Herschel'sche Ansicht über den Himmelsbau ist uns schon bekannt aus dem letzten Paragraphen. Er ergriff die Wissenschaft und wagte als Beobachter in jene nie ergründeten Tiefen des Himmels zu dringen. Dreimal hatte er schon die offenen Theile des Himmels durchmustert und stets seine Fernröhre verbessert, dergestalt, daß die Sternnebel, welche die unermüdeten Franzosen, Mechain und Messier, entdeckt hatten, meist vor seinen bewaffneten Augen sich in Sternhaufen auflösten. Er richtete nun den Blick in's Große; der Bau der Milchstraße und die Stellung der Sonne darin war das Ziel, das er erstrebte, und als er sein 20füßiges Teleskop dahin richtete, verschwand der nebelige Schein, den das Auge in der Milchstraße gewahrt, und eine zahllose Menge von Sternen wimmelte heran, „die herrliche Menge Sterne von allen möglichen Größen war", wie er selbst sagt, „in der That erstaunenswürdig."

Was er geleistet hat und wie er den Himmelsbau betrachtete, haben wir bereits ersehen, und gehen nun zu den Ansichten der ausgezeichneten Astronomen neuester Zeit über.

§. 35. Fortsetzung. Die Littrow'sche und Mädler'sche Ansicht.

4) Littrow. Derselbe sagt: „Es wird uns wohl immer unmöglich sein, die Natur dieser wundervollen Körper des Himmels — nämlich der Sternnebel, Sternhaufen ꝛc. — zu ergründen. Aber man kann sich, schon bei dem ersten Anblick derselben, der Vermuthung kaum entziehen, daß sie auf verschiedenen Stufen ihres Wachsthums und ihrer Ausbildung stehen. Wie ein aufmerksamer Beobachter, wenn er einen Garten betritt, in welchem er Tausende von Pflanzen jeder Art und jedes Alters mit einem Blick übersieht, wie er in diesen Abstufungen ihres Wachsthums selbst die allmähliche Entwickelung dieser Pflanzen erkennt, ohne eben jede einzelne derselben, von ihrer Entstehung bis zu ihrem Untergange, mühsam verfolgt zu haben, ebenso werden auch wir, wenn wir den endlosen Garten des Himmels und die unzähligen Gewächse desselben in den verschiedenen Graden ihrer Entwickelung erblicken, aus eben diesen Mannichfaltigkeiten selbst uns ein Bild von dem allmählichen Wachsthume dieser Körper entwerfen können. Denn auch dieses Sternheer ist doch wohl ebensowenig, wie jener Garten und wie alle Werke der Natur, urplötzlich in derselben Gestalt entstanden, in welcher wir es jetzt vor uns sehen. Diese Himmelskörper bedürfen vielleicht Millionen von Jahren, um sich zu einer bestimmten und geregelten Form auszubilden; aber sie sind demungeachtet nicht weniger Kinder der Zeit, und was in ihr entstanden ist, muß auch ihr Gepräge tragen, muß der allmählichen Entwickelung, und auch, wenn

diese vollendet und ihre Bestimmung erfüllt ist, dem Untergange unterworfen sein."

„Von jenem ersten, formlosen, weit verbreiteten Urnebel, — von jenem altergrauen Chaos, aus dem die Himmelskörper hervorgegangen sind, haben wir beinahe alle auf einander folgende Metamorphosen (Verwandlungen) derselben gesehen, bis zur letzten und höchsten Stufe, bis zu dem eigentlichen, abgerundeten, nebellosen, im reinsten Lichte strahlenden Sterne, ja, bis zu jenen wundervollen Gruppen, wo Tausende von diesen vollendeten Sternen, in einem verhältnißmäßig engen, abgeschlossenen Raume, sich in ewig ungestörter Harmonie um einander bewegen. Wir wissen, wie aus jenem chaotischen Urnebel durch Zerreißung, oder vielmehr durch Anziehung überwiegender Stellen desselben, gesonderte Theile entstehen, deren Gestalt zwar noch unbestimmt, deren Licht aber schon kräftiger erscheint. Wenn dann in diesen kleinen Nebeln, die man immer, ihrem Ursprunge gemäß, in ganzen, großen Lagern beisammen findet, die Condensation einzelner Puncte und die Anziehung der benachbarten Nebelmassen weiter fortgeschritten ist, finden wir diese isolirten Nebel schon kleiner, von ihren Nachbarn durch größere Zwischenräume getrennt und gegen ihren Mittelpunkt allmählich an Helligkeit zunehmend. Hier hat sich die Lichtmasse des Ganzen bereits um eine Centralstelle angehäuft, aber diese Stelle selbst ist immer noch Nebel, ausgebreiteter und an ihren Gränzen unbestimmter Nebel. Wieder andere, die vielleicht Millionen von Jahren in ihrer Bildung jenen bereits vorausgeeilt sind, haben sich schon zu einer nahe kugelförmigen Gestalt abgerundet, und ihr mehr verdichteter, daher kleinerer und hellerer Mittelpunkt nähert sich bereits dem eigentlichen Sternenlichte, aber dieser Kern ist doch noch mit einer dichten Atmosphäre umgeben, die bisher noch nicht von jenem Centralpunkte aufgenommen und absorbirt werden konnte. In jenem andern sieht man bereits

zwei und selbst mehrere solcher vorherrschenden Stellen, welche sich das Gleichgewicht halten, welche die sie umgebende Nebelmasse unter sich theilen, oder auch vielleicht in einander übergehen werden. Hier sind zwei dieser im Kampfe begriffenen Streiter noch durch ein Nebelband mit einander verbunden, durch welches, wie durch einen Kanal, der Schwächere in den mächtigern Gegner hinüber zu fließen scheint; dort ist jener bereits vernichtet, aber dieser, der Sieger, trägt noch die Spuren seines langen Kampfes und zieht den noch nicht völlig aufgezehrten Nebel in der Gestalt eines Schweifes, Fächers oder einer Spindel nach sich u. s. f. — Mit einem Worte: überall bemerken wir bei jenen Himmelskörpern, wie bei denen auf unserer Erde, das Princip der Anziehung und ihre beiden Folgen, die Verdichtung und Abrundung, überall bemerken wir diese beiden immer wiederkehrenden Erscheinungen der ganzen Natur, die reinigende und die formgebende Kraft, die im Kleinen, wie im Großen, durch den ganzen endlosen Weltraum zu herrschen erscheint. Wie durch Verdichtung aus der Regenwolke der Wassertropfen entsteht, und wie er, das Gleichgewicht seiner Theile herzustellen, sich abzurunden strebt, ebenso und wahrscheinlich durch dieselbe Kraft getrieben, hat sich auch unsere Erde, ebenso die Sonne mit ihren Planeten, und ebenso auch jenes zahllose Heer von Sonnen gebildet und abgerundet: jene in einer Secunde und diese in Millionen von Jahren. So entstand der Thau, der auf dem Blumenblatte perlt, und ebenso entstand unsere Milchstraße und alle die anderen unzähligen Milchstraßen, die nur als Nebelflecken oder Sterngruppen aus den Tiefen des Himmels zu uns herüberschimmern."

5) Mädler. Vernehmen wir endlich auch noch die Ansicht dieses großen, berühmten Astronomen über den Himmelsbau.

„Unsere Firsternwelt, die Milchstraße mit einbegriffen, ist, trotz ihres ungeheueren Umfangs, doch nur eine Welteninsel im Ocean der Himmelsräume. Tausende und aber Tausende ähnlicher Welteninseln liegen außerhalb, weit außerhalb derselben. Die nächsten von ihnen verrathen uns noch etwas von ihrem Innern, und lassen uns ihre leuchtendsten Glieder in den mächtigsten Teleskopen einzeln wahrnehmen. Die entfernteren zeigen uns nichts mehr, als ihren vereinigten Schimmer, und vergebens mühen wir uns ab, von ihnen etwas mehr zu erforschen, als die Ueberzeugung von ihrer Existenz. Noch entferntere mögen uns noch ganz verborgen sein, und erst künftigen kräftigeren Instrumenten sich darstellen.

„Nicht unerwähnt können wir hier eine Meinung lassen, für welche sich zu viele und zu gewichtige Namen ausgesprochen haben und die in der That Vieles für sich hat. Nach ihr wäre die Unauflöslichkeit der Nebelflecken, zum großen Theile wenigstens, keineswegs eine bloß subjective. Sie beständen vielmehr gar nicht aus Firsternen, sondern gleichsam aus Weltenstoff, aus chaotisch verbreiteter und verdünnter Masse, aus der etwa in Zukunft durch einen Proceß, analog demjenigen, durch welchen auch unser Sonnensystem sich gebildet haben mag, einzelne Sterne sich zusammenballen dürften. Die Schöpfung sei kein geschlossener Act, sondern ein fortwährendes Wirken; neben ausgebildeten Sonnen- und Firsternsystemen gebe es andere, die erst in der Ausbildung begriffen seien, und noch andere, wo diese Ausbildung noch gar nicht begonnen. Man kann diese Ansicht noch dadurch unterstützen, daß wir ja eigentlich schon von unserer eigenen Firsternwelt den gegenwärtigen Zustand nur insofern erblicken, als angenommen werden darf, er sei demjenigen gleich, welcher zu der Zeit stattfand, wo der jetzt unser Auge treffende Lichtstrahl vom Sterne ausging. Für so ungeheuere Fernen ist diese Zeit eine überaus große, und die 2 Millionen Jahre,

welche Herschel als die Zeit des Lichtes für den entferntesten, in seinem Teleskop noch sichtbaren Nebelfleck annimmt, sind allem Anschein nach nichts weniger als übertrieben. Es könnten also gar wohl gegenwärtig jene Massen in einem viel weiter vorgeschrittenen Bildungszustande sich befinden, als wir sie erblicken, und unsere eigene Fixsternwelt habe möglicher Weise in einer so fernen Vorzeit in einem ähnlichen chaotischen Zustande sich befunden.

„Wir bekennen, einen erheblichen Einwurf gegen diese Ansicht nicht aufstellen zu können. Einige Schwierigkeit dürfte es machen, so dünn gestreute Materie gleichwohl mit einem so starken eigenen Lichte leuchten zu lassen, daß uns noch ein Schimmer zu Theil wird. Allein bei unserer Unbekanntschaft mit der Natur dieser Urmaterie ist dieß kein haltbarer Gegengrund. Da sich indeß die Unauflöslichkeit der Nebelflecke auch ohne eine solche Annahme erklären läßt; da ferner eine jede Masse, ausgebildet oder nicht, einen Gleichgewichtszustand bedingt, ein solcher aber für nicht feste Körper stets eine symmetrische Form voraussetzt: so müßte man wenigstens für alle die Nebelflecke, welche eine solche symmetrische Form ganz bestimmt nicht zeigen, einen bereits ausgebildeten, consolidirten Zustand annehmen; mögen sie unauflöslich sein oder nicht. Für die übrigen — und ihrer ist allerdings die bei weitem größere Zahl — wird die Entscheidung ausgesetzt werden müssen. — Wir haben von dem, das Herschel'sche weit übertreffenden Rosse'schen Teleskop, das nach 15jährigem Bemühen endlich zu Stande gekommen und aufgestellt worden, manche neue Aufschlüsse über diesen schwierigen Punkt zu erwarten. Wenn mit jeder neuen Vervollkommnung unserer Werkzeuge im entsprechenden Verhältniß neue, bisher unauflösliche Nebelflecke aufgelöst werden, ohne daß sich uns eine nicht überschreitbare Gränze offenbart,

so muß die erwähnte Ansicht allmählich an Wahrscheinlichkeit verlieren."

Dieß ist denn auch der Fall; denn mit Hülfe des erwähnten Rosse'schen Teleskops ist der Nebelfleck im Sternbilde des Orion, welcher seit Herschel, dem Vater, der Erforschung mit den stärksten Instrumenten unterworfen wurde, aber dessenungeachtet seinen geheimnißvollen Charakter beibehielt, wirklich in lauter kleine Sterne aufgelöst, die also einem Menschenauge zum erstenmale schimmerten. Am 27. Februar 1848 zeigte nach einem Berichte des Dr. Robinson das kolossale Instrument bei 500maliger Vergrößerung die Sterne sehr deutlich auf einem auflösbaren Grunde, der sich bei einer 800maligen Vergrößerung wieder in kleine Sterne auflöste, die man vollkommen deutlich unterscheiden konnte.

Fassen wir nun noch schließlich die so eben mitgetheilten Ansichten der namhaft gemachten großen Männer über den „Himmelsbau" zusammen, so finden wir als gemeinsames Ergebniß, daß ein „Weltschöpfungsstoff" vorhanden sein mußte, aus dessen Condensation sich die Weltkörper gestalteten; daß bei dieser Gestaltung besonders zwei Kräfte thätig sind, welche, wie uns hinlänglich bekannt ist, in unserm Sonnensysteme den Beharrungszustand und den Anschein von festem unwandelbaren Bestande hervorbringen; daß diese beiden Kräfte im ganzen Universum herrschen, nämlich die Centrifugalkraft und die Anziehungskraft, die zwar beide immer in den verschiedensten Modificationen wirken, aber doch stets zu einem und demselben Ziele hinwirken.

Die Schöpfung erscheint uns also, wie Nürnberger sehr richtig bemerkt, nicht als ein geschlossener, sondern vielmehr als ein fortgehender Act

der Thätigkeit der Allmacht und ihrer Naturkräfte. *)

Alles zwingt uns, dem Schöpfungsacte — dem Ausbaue des Himmels — in den drei Kategorieen des Raumes, der Zeit, des wachsenden Grades der Vollkommenheit der Leistungen, den Charakter der Unendlichkeit beizulegen, welcher allein des unendlichen Regierers und Urhebers des Weltenalls würdig scheint. Die Urmaterie dieser Gestirnbildung, oder der Weltschöpfungsstoff bietet den mit seiner Zusammenballung und weitere Formation beschäftigten Naturkräften sowohl eine Unendlichkeit von Masse in der Unendlichkeit des Raums, als ein gleich unendliches Object der Thätigkeit dar für die Unendlichkeit der Zeit oder für die Ewigkeit!

---

*) Alexander v. Humboldt sagt im Kosmos S. 86: „Die genetische Entwickelung, die perpetuirliche Fortbildung, in welcher dieser Theil der Himmelsräume (nämlich die Nebelflecke) begriffen scheint, hat denkende Beobachter auf die Analogie organischer Erscheinungen geleitet. Wie wir in unseren Wäldern dieselbe Baumart gleichzeitig in allen Stufen des Wachsthums sehen und aus diesem Anblick, aus dieser Coexistenz, den Eindruck fortschreitender Lebensentwickelung schöpfen; so erkennen wir auch in dem großen Weltgarten, die verschiedensten Stadien allmählicher Sternbildung. Der Prozeß der Verdichtung, den Anaximenes (von Milet im 6. Jahrh. vor Chr. hielt die Luft für das Unendliche und Göttliche) und die ganze jonische Schule lehrte, scheint hier gleichsam vor unsern Augen vorzugehen."

Dritte Hauptabtheilung.

Kurze

Geschichte der Astronomie.

Dritte Hauptabtheilung.

Kurze Geschichte der Astronomie.

Einleitung.

Wo und wann die Astronomie zuerst begonnen habe, das bestimmen zu wollen ist eine Sache der Unmöglichkeit. Die Ergebnisse der frühesten Aufmerksamkeit auf den Himmel, die Bezeichnung der Sterngruppen durch Bilder, die Unterscheidung der Planeten u. s. w. scheinen nur als Aufforderungen zur Sternkunde, nicht als ihr eigentlicher Anfang betrachtet werden zu müssen. Nichts beweist indeß ihr hohes Alter mehr, als was Ptolemäus im vierten Buche seines Almagest von den Himmelsbeobachtungen anführt, nach welchen Hipparch die Sternkunde vor 2000 Jahren reformirte. Er sagt unter Anderm, daß die Himmelsbeobachter, welche man zu Hipparch's Zeiten, also im zweiten Jahrhundert vor Chr., die alten nannte, schon die Ungleichheiten des Mondlaufes und seiner Knoten kannten, wie dieß aus der Kenntniß hervorgeht, welche sie von den langen Perioden der Rückkehr der Finsternisse hatten. Unter allen Sonnen- und Mondfinsternissen sind nicht zwei, die von einander soweit entfernt wären, als jene

Perioden betragen, welche die Astronomen schon vor Hipparchszeiten ausgemittelt hatten, weßhalb der Franzose Bailly sogar ein „vorsündfluthliches" hochgebildetes Urvolk annimmt, welches einen Theil seiner Kenntnisse, namentlich der astronomischen, spätern Völker vererbt hätte. Dem sei nun, wie ihm wolle, soviel ist gewiß, daß die Sternkunde ein hohes Alter hat, und es nimmt uns nicht Wunder, wenn man in ältern Zeiten diese Wissenschaft für übernatürlich, die Sternkundigen selbst für göttlichen Ursprungs hielt und ihnen göttliche Ehre erwies. So wurde Uranus*), der König der Atlanten, für einen Abkömmling der Götter gehalten, weil er eine große Kenntniß des gestirnten Himmels gehabt habe. Dem Prometheus**) wurden als großem Sternkundigen Tempel und Altäre erbaut; daher von seinen Kenntnissen die mythische Dichtung, daß er das Feuer vom Himmel entwendet, sich des Kaukasus gleichsam zu seiner Sternwarte bedient und die Assyrer in der Astrologie unterrichtet habe. Ueberhaupt wurde in den ältesten Zeiten die Astronomie oder vielmehr Astrologie, die damals immer zusammen verbunden waren, so hoch gehalten, daß sie nur Könige und Priester treiben durften. So läßt Virgil (Aen. I, 740) beim Gastmahl der Dido und des Aeneas den Sänger Jopas die astronomischen Kenntnisse des mauritanischen Königs Atlos besingen. Obgleich diese Begebenheiten von den Geschichtsforschern in die fabelhaften Zeiten zurückgewiesen werden, so ist doch soviel gewiß, daß die Chaldäer kurze Zeit nach der Sinfluth (nicht Sündfluth) den Himmel mit großem Fleiße beobachteten. Philo***) erzählt, daß Thera, Abrahams Vater, der mehr als 100 Jahre vor Noah's Tode zu Ur in

---

*) Diod. Sic. III, 56.
**) Serv. op. Boccacc. IV, 44.
***) Lib. de nobil.

Chaldäa geboren, ein großer Kenner der Astronomie gewesen sei und sie seinem Sohne gelehrt habe, und Florius Josephus*) setzt hinzu, daß Abraham nur durch die Beobachtung der Gestirne zur Kenntniß des wahres Gottes gelangte. Auch wird die frühere Form seines Namens Abram**) auf die astronomische Beschäftigung des Patriarchen gedeutet. Aus Chaldäa kam die Astronomie nach Aegypten, wo sie Moses kennen lernte, der sie den Juden überlieferte, von denen sie zu den Phöniziern und zu den übrigen europäischen Völkern überging. Die Beobachtungen der Chaldäer und Araber, die uns Ptolemäus und Ibn-Junis aufbehalten haben, werden noch in unsern Tagen als kostbare Schätze benutzt, und es ist bekannt, welchen Gebrauch Laplace zur Begründung seiner Mondtheorie***) davon gemacht hat.

Um die Leistungen, welche in den verschiedenen Jahrhunderten und von den verschiedenen Völkern auf dem Gebiete der Astronomie gemacht worden sind, besser übersehen zu können, wollen wir die Geschichte dieser Wissenschaft in gewisse Perioden abtheilen.

Erste Periode.

Von den Anfängen der Sternkunde bis zu ihrer wissenschaftlichen Gestalt.

(X. Jahre bis 130 nach Christo.)

§. 1.

Die Chaldäer kannten bloß 5 Gestirne, die sie von der Sonne unterschieden, den Mond, die Venus, den

*) Antiq. I.
**) Vater der Höhe, hoher Vater. Gen. 17,5.
***) Zach, monatl. Corresp. IV, 124, VI, 276.

Mars, den Jupiter und den Saturn. Merkur war ihnen wegen seiner Kleinheit noch unbekannt; späterhin wurde auch dieser aufgefunden, und Diodor *) erzählt, daß man die 5 Planeten Dolmetscher (ἑρμηνεῖς) genannt habe, weil aus ihrer Stellung das Schicksal eines Neugeborenen (ἀγαθά τε καὶ κακά) zum Voraus hätte erkannt werden können. Nämlich der Erfahrenste in der Sternkunde, eigentlich Sterndeuterei, begab sich auf einen erhabenen Ort, um desto besser den Horizont beobachten zu können, ein Anderer blieb bei der Kreisenden. Sobald die Geburt geschah, gab dieser jenem Nachricht, welcher sofort das gerade aufgehende Sternbild des Thierkreises — denn auch diesen, die Sonnenbahn, hatten sie schon in 12 Theile getheilt — beobachtete und nun daraus das Schicksal des Kindes bestimmte.

Obgleich bei den Chaldäern die Astrologie, von der wir weiter unten sprechen werden, mehr und eher zu Hause war, als die Astronomie, so sollen sie doch auch im Besitze alter Beobachtungen gewesen sein, von denen jedoch Ptolemäus nur zweier Mondfinsternisse erwähnt, die ungefähr um 700 vor Chr. fallen. Wahrscheinlich hatten sie aber mehr astronomische Kenntnisse, als die Hebräer **); denn diesen war vom gestirnten Himmel

*) Sic. 2, 30. 31.

**) Nach einer Nachricht in Bode's astr. Jahrb. für 1812 S. 261 haben, wie ein gewisser Hurwitz aus dem Talmud beweist, die alten Hebräer folgende Kenntnisse in der Astronomie gehabt. „Sie bemerkten den ungleichen Gang des Mondes, konnten mit großer Genauigkeit dessen Sideral-Umlauf, den tropischen Umlauf und den ungleichen Lauf der Sonne; entdeckten sogar die 19jährige Mondsperiode lange vor Meton, und wußten zur richtigen Berechnung der Feste die vom zusammengesetzten Mond- und Sonnenlauf abhängenden Einschaltungen anzuwenden, hatten schon sehr frühe Begriffe von der Kugelgestalt der Erde und von den Antipoden."

nur bekannt: 1) der Morgenstern (Jesaias 14, 12); 2) die Glucke = Siebengestirn und Plejaden (Hiob 9, 9, Amos 5, 8); 3) K'sil = der Riese, d. i. Orion, worunter Andere den Canopus verstehen; 4) der große Bär, desgl. (Hiob 38, 32) die 3 Kinder des Bärs, welches die 3 Schwanzsterne desselben sind; 5) der Drache (Hiob 26, 13); 6) die Zwillinge (*Διόσκουροι*) Act. 28, 11. — Auch des Thierkreises (Massaloth) wird im 2 Kön. 23, 5 gedacht, d. h. Wohnungen, Stationen, in welchen die Sonne auf ihrem (scheinbaren) Laufe verweilt; jedoch von einer Eintheilung der Gestirne in Planeten, Fixsterne und Kometen findet sich im Alten Testament keine Spur; im Neuen Testament sind die *ἀστέρες πλανῆται* (Br. Judä 13) nur bildlich erwähnt.

Dagegen zählten die Chaldäer 36 Gestirne halb über, halb unter der Erde, ferner 24 Gestirne, von denen 12 gegen Norden und 12 gegen Süden sich befanden, also zusammen 60 Sternbilder. Die Bahn der Sonne theilten sie in 12 Zeichen. Die Kometen zählten sie zu den Irrsternen und hielten sie nicht, wie einige spätere Physiker, für Ausdünstungen oder Lufterscheinungen.

§. 2.

Chaldäer und Aegypter stritten sich über den Vorzug, den Himmel zuerst beobachtet zu haben. Nicht unwahrscheinlich waren es die letzteren. Auch sie theilten die Sonnenbahn in 12 Theile und belegten dieselben mit den Namen der See- oder Landthiere, der Menschen und Vögel. Die Sonne nannten sie Osiris, den Mond Isis. Von ihnen ist die Gewohnheit herzuleiten, die Tage nach der Sonne und den Planeten zu nennen. Sie hatten folgenden astrologischen Grund: Jede Stunde des Tages steht unter der Regierung eines Planeten. Mit dem Saturn, als dem (damals) äußersten Planeten, wurde der Anfang gemacht. Ihm war die erste

Stunde des Tages gewidmet; daher Saturnstag (dies saturni) der Sonnabend. Die zweite Stunde gehörte dem Jupiter, die dritte dem Mars, die vierte der Sonne, die fünfte dem Merkur (als dem um die Sonne laufenden ersten Planeten), die sechste der Venus (als dem um die Sonne kreisenden zweiten Planeten, s. ägyptische Weltordnung Th. I. S. 11), die siebente dem Monde. Die achte erhielt abermals den Saturn zum Patron und sofort die 22. wieder, die 23. den Jupiter, die 24. den Mars, die 25. die Sonne. Die erste Stunde des zweiten Tages regiert also die Sonne, daher Sonntag (dies solis); die erste des dritten der Mond, also Montag (dies lunae); die erste des vierten der Mars, also der Marstag (dies martis), Dienstag*) oder richtiger Dinstag (vermuthlich von der gallischen Göttin Dis); die erste des fünften der Merkur (dies mercurii) der Merkurtag oder Mittwoch; die erste des sechsten der Jupiter, der Donnerer, daher Jupiterstag (dies jovis) oder Donnerstag (von dem altdeutschen Gotte Donar, gleichbedeutend mit Thor); die erste des siebenten die Venus, daher Venustag oder Freitag (bei den Angelsachsen Frigedag, von Odins Friga oder Frea). Von den Aegyptern lernten die Griechen diese Wochentagebenennungen kennen, und durch die Griechen die übrigen Völker.

§. 3.

Numa Pompilius, der zweite römische König (716 vor Chr.), nicht unwahrscheinlich ein Schüler des Pythagoras, war der erste, welcher die Astronomie und die darauf gegründete Zeitrechnung den Römern bekannt machte. Er theilte das Jahr in 12 Monate

---

*) Nach A. vom altdeutschen Ding (Gericht), indem unsere Vorfahren an diesem Tage Ding oder Gericht hielten.

und 350 Tage. Um es mit dem Laufe der Sonne in Uebereinstimmung zu bringen, bediente man sich der Einschaltungen nach Art der Griechen.

Die berühmtesten Sternkundigen der Römer waren: Cajus Sulpitius Gallus, der dem römischen Heere, das dem macedonischen bei Pydna gegenüberstand, eine Mondfinsterniß voraussagte, die sich in der Nacht vor der Schlacht ereignete; ferner Julius Cäsar, der Anstalten traf, den in die größte Unordnung gerathenen Kalender gründlich zu verbessern (Julianischer Kalender), woran viele Mathematiker Antheil nahmen, obgleich die Verbesserung hauptsächlich ein Werk des Alexandriners Sosigenes ist; ebenso Manlius, der auf die Spitze des großen Obelisken zu Rom eine Kugel setzte, um ihren Halbschatten messen zu können. Ganz besonders beobachtete man den Schatten, welche die Sonne zur Mittagszeit am Tage der Nachtgleichen warf, um aus den correspondirenden Beobachtungen des Gnomons zu Rhodus, Athen, Carthago und Alexandrien Verhältnißzahlen bezüglich der Höhen dieser Gnomons zu ermitteln.

Uebrigens ist die Astronomie des alten Roms nie von Bedeutung gewesen, da sie von der Menge beständig mit der Astrologie verwechselt und von witzigen Köpfen verlacht und verspottet wurde.

§. 4.

Auch in Griechenland wurde die Astronomie vernachlässigt; selbst ein Socrates, der größte Philosoph seiner Zeit und seines Landes, verachtete sie. Zwar gab es Männer, die über die Ursachen der Finsternisse, über den Lichtwechsel des Mondes ꝛc. nachdachten; allein ihre Vermuthungen fielen in's Lächerliche. So z. B. lehrte Anaximander (620 v. Chr.): „die Sonne habe einen 28mal größeren Umkreis als die Erde und gleiche einer Walze, aus welcher sich Feuerströme ergössen; verstopfe sich die Oeffnung, so erscheine sie verfinstert. Ebenso sei

der Mond eine Walze und 19mal so groß als die Erde; die schiefe Lage dieser Walze erzeuge die Mondphasen, ihre gänzliche Umkehrung die Finsternisse.“ Uebrigens lehrte er die Schiefe der Ekliptik und bestimmte die Aequinoctien vermittelst eines Gnomons ziemlich genau. Auch der griechische Naturphilosoph Empedokles (geb. 460 v. Chr.) hatte wunderliche Ansichten und hielt z. B. den Mond für ein Stück von der Sonne; sowie Heraklit (um 500 v. Chr.) lehrte, daß der Mond deshalb nicht so hell wie die Sonne scheine, weil er sich in dickerer Luft bewege u. dgl. mehr. Dagegen haben sich die alten Griechen Verdienste um die Berichtigung der Chronologie erworben. So führte Kleostratus aus Tenedos (532 v. Chr.) zur Ausgleichung des Sonnen- und Mondjahres eine achtjährige Periode ein, indem er den 12 Mondmonaten noch 3 Schaltmonate hinzufügte, so daß daß das Sonnenjahr 99 Mondmonate enthielt, und in 8 Jahren nur ein Fehler von ungefähr 36 Stunden vorkam.

Eine neue Kalenderverbesserung unternahm Meton aus Athen (um 430 v. Chr.), indem er seine Enneadeca tesida, d. i. einen 19jährigen Mondzirkel einführte, binnen welcher Zeit die Neumonde wieder auf die vorigen Tage des Jahres zurückkommen, da 19 Sonnenjahre ziemlich genau 235 Lunationen ausmachen. Diese Zeitrechnung fand so großen Beifall, daß sie mit goldenen Buchstaben in eine zu Athen errichtete Tafel eingegraben wurde; daher man diejenige Zahl, welche angibt, wie viele Jahre in der laufenden 19jährigen Periode verflossen sind, die güldene Zahl nannte; indeß war die 19jährige Periode noch um 6 Stunden zu lang.

§. 5.

Wichtiger für die Astronomie wurde die unter den Ptolomäern, die nach Alexanders Tod Aegypten regierten, zu Alexandrien gestiftete Akademie; denn außer

den berühmten Dichtern und Philosophen befanden sich auch hier die Astronomen Aristillus und Timocharis (um 300 v. Chr.), welche die Oerter der Fixsterne bestimmten und zwar ziemlich genau, so daß 150 Jahre später Hipparch ihre Arbeiten noch brauchbar fand. Deßgleichen lehrte Aristarch aus Samos (geb. 267 v. Chr.), daß die Erde sich um ihre Achse und zugleich in einem schiefen Kreise um die Sonne drehe; auch soll er der Erfinder der Sonnenuhren sein.

Berühmt sind auch die großen Mathematiker, Euklides, der Vater der wissenschaftlichen Geometrie, Apollonius aus Perga in Pamphilien, von dem ein Werk über die Kegelschnitte vorhanden ist, Nikomachus, der erste wissenschaftliche Arithmetiker, — Männer, die die ägyptische Hieroglyphik zur Bezeichnung der nördlichen Himmelssphäre anwendeten und die noch geltenden Bilder und Namen der Fixsterngruppen bestimmten.

Eratosthenes (um 276 v. Chr.) beobachtete an großen metallenen Ringkugeln (Armillarsphären) die Durchgänge der Sterne durch den Meridian, suchte die Schiefe der Ekliptik zu bestimmen und fand sie zwischen $23^0\ 50'$ und $23^0\ 52\frac{1}{2}'$. Ferner bestimmte er auch die Bilder des Thierkreises, zählte 675 Sterne und soll den Durchmesser der Sonne 27 mal größer als den der Erde angenommen haben. Endlich sind noch erwähnenswerth Conon von Samos, der das Sternbild die Haare der Berenice einführte, und Archimedes (geb. 287 v. Chr. zu Syrakus), der berühmteste unter den alten Geometern, der ein Planetarium zu machen versuchte.

§. 6.

Der größte Astronom des gesammten Alterthums ist unbezweifelt Hipparch von Nicäa, der 150 v. Chr. in Alexandrien lebte. Er gab der Astronomie zuerst eine wissenschaftliche Grundlage, indem er den Lauf der Sonne und des Mondes, die Schiefe der Ekliptik, die

Länge des Jahres, die Oerter der Sterne und vieles Andere festzustellen suchte. Obgleich er behufs der Zeitbestimmungen nur Wasser- und Sanduhren hatte, so entdeckte er doch schon die Ungleichheit der wahren Sonnentage und man muß seine genaue Beobachtung bewundern, da diese Ungleichheit für einen einzelnen Tag, d. h. von einem Mittage zum andern nie eine halbe Minute übersteigt. Ebenso genau bestimmte er das Sonnenjahr zu 365 T. 5 St. 55′ 12″, welches man zu 365¼ T. angenommen hatte, lehrte die Excentricität der Sonnenbahn, das Rückgehen der Aequinoctien u. s. w., ja er unternahm sogar ein Fixsternverzeichniß, indem er 1020 Sterne bestimmte, deren Oerter er nicht auf den Aequator, sondern durch trigonometrische Rechnung auf die Ekliptik bezog. Zur Anfertigung dieses Fixsternverzeichnisses soll ihn ein zu seiner Zeit erschienener neuer Stern veranlaßt haben; er wollte daher für alle Zeiten ein Mittel verschaffen, über neu erscheinende und wieder verschwindende Sterne zur Gewißheit zu gelangen.

Auch war Hipparch der erste, der den Gedanken faßte, die Geographie bloß auf astronomische Beobachtungen, besonders die der Finsternisse 2c. zu gründen, sowie überhaupt erst mit ihm die Anwendung der trigonometrischen Rechnung beginnt, ohne welche es keine wahre Astronomie gibt.

Man hat gesagt, Hipparch habe seine astronomischen Kenntnisse dem alten Aegypten zu verdanken gehabt; dieß ist aber nicht der Fall. Wahrscheinlich kam er nie nach Aegypten, und Ptolemäus, der dem Hipparch viel verdankt, citirt nicht Eine Beobachtung der Aegyptier, während er doch drei zu Babylon beobachtete Sonnenfinsternisse aufführt.

Früherhin schrieb man den Aegyptiern eine sehr alte, sehr weit vorgeschrittene Astronomie zu; allein die bildliche Darstellungen, namentlich des Thierkreises, die man auf verschiedenen Tempeln z. B. zu Denderah sieht,

können nicht mehr zu Gunsten des alten Wissens der ägyptischen Astronomen angeführt werden, seit Champollion, früher Professor zu Grenoble, auf dem Zodiacus von Denderah ganz deutlich die Namen Tiber und Nero in Hieroglyphen las, und es ist jetzt erwiesen, daß es vor der griechischen Epoche keinen Zodiacus in Aegypten gab. — Es sind über diesen Thierkreis, der sich jetzt zu Paris befindet, gegen 50 Schriften erschienen und manche Erklärer schätzten sein Alter auf 17,000 Jahre. Nach Seyffarth enthält dieser runde Thierkreis weiter nichts, als eine sehr einfache Constellation vom 11. Februar 37 nach Chr. Geb., die sich auf das Geburtsjahr Nero's bezieht. S. dessen Astronomia aegypt. 1833.

§. 7.

Vom ersten und größten Astronomen des Alterthums, vom Hipparch ab, findet sich eine Lücke in der Geschichte der Astronomie bis zur Mitte des zweiten Jahrhunderts nach Chr. Die Leistungen in diesem fast 300jährigen Zeitraume sind nur mittelmäßig; indessen ist doch Einiges erwähnenswerth. So entdeckte Cleomedes, der kurz nach Hipparch lebte, die Refraction; auch behauptete er, was ganz wahr ist, daß die Erde, von der Sonne aus gesehen, einem Punkte gleiche, und von den Fixsternen aus gar nicht gesehen werden könne.

Posidomus von Apamea in Syrien (geb. um 135 und gest. um 51 v. Chr.), der von Rhodus, wo er Philosophie lehrte, als Gesandter nach Rom ging und von Pompejus, Cicero und anderen angesehenen Römern hochgeschätzt wurde, erkannte schon den Mond als die Ursache der Ebbe und Fluth, und wußte, daß die Fluthen im Neu- und Vollmonde größer sind, als in den Mondsvierteln. Auch erhellet aus einer Nachricht des Cicero (de nat. deor. II, 34), daß er eine astronomische Sphäre angefertigt hatte, um die Bewe-

gung der Sonne, des Mondes und der Planeten anschaulich zu machen.

Daß zu Christi Zeiten die Astronomie sich unter seinen Landsleuten noch auf einer niedrigen oder vielmehr auf gar keiner Stufe befand, ersehen wir aus Matth. 24, 29 und andern Andeutungen. Mit der Ausbreitung des Christenthums verschwanden zwar eine Zeitlang die Zauberer und Sterndeuter; allein bald erhob der Aberglaube sein Haupt, die Wissenschaften wurden vernachlässigt und mit ihnen auch die Astronomie.

Wir kommen nun zu dem zweiten größten Astronomen des Alterthums, der nach Hipparch Epoche in der Geschichte der Astronomie machte, nämlich zum Claudius Ptolemäus, der um 130 nach Chr. lebte.

Zweite Periode.

Von Ptolemäus bis zum Wiederaufleben der Astronomie in Europa.

(Von 130 n. Chr. bis Ende 1400.)

§. 8.

Claudius Ptolemäus, geb. um 70 n. Chr. zu Pelusium in Aegypten, lebte zu Alexandrien und soll als ein Greis von 80 Jahren, also um 150 n. Chr. gestorben sein. Von seinem Hauptwerke, dem Almagest, aus dem die Welt 1400 Jahre lang ihre astronomischen Kenntnisse schöpfte, ist schon im I. Thl. S. 9 die Rede gewesen. Er schrieb über Chronologie, Optik, Musik, Geographie, Gnomonik; jedoch ist vieles verloren gegangen. Obgleich sein Versuch, die Bewegung der Pla-

neten, sowie ihr wechselsweises Vor= und Rückwärts=gehen zu erklären, ganz falsch war: so hat er doch unbestreitbar große Verdienste um die Sternkunde, indem er derselben eine wissenschaftliche Gestalt gab. Die von ihm aufgestellte Weltordnung, welche noch die ptolemäische heißt, haben wir schon I. Thl. S. 10 kennen lernen, ebenso S. 74 seine Erklärung der directen und retrograden Bewegung der Planeten durch Epicykeln, die, wenn auch unrichtig, doch von großem Scharfsinne zeugt.

Mit diesem großen, außerordentlichen Manne schließt sich die erste Hälfte der Dauer des alexandrinischen Gelehrtenvereins; die zweite ist für die Astronomie nicht sehr fruchtbringend gewesen. Nur Theon von Smyrna lehrte in der ersten Hälfte des dritten Jahrhunderts nach Chr. Astronomie und seine Tochter Hypathia, die mit großem Beifall zu Alexandrien Philosophie vortrug, aber als eine Heidin vom christlichen Pöbel bei einem Aufruhr in Stücken zerrissen wurde, hatte astronomische Tabellen angefertigt. Auch wurde seit der allgemeinen Einführung des Christenthums der Versuch gemacht, das Kirchenjahr und die Kirchenfeste genauer festzustellen.

Immer mehr verfiel die Wissenschaft der Astronomie, seitdem Alexandrien, der Sitz der Gelehrsamkeit, im Laufe der Zeit so großes Ungemach erleiden mußte. Das Museum, in welchem sich die größere Hälfte der Bibliothek (400,000 B.) befand, verbrannte während der Belagerung der Stadt unter Julius Cäsar schon 48 v. Chr.; allein die kleinere Hälfte (300,000 B.) der Bibliothek im Serapion (d. h. im Tempel des Jupiter Serapis) erhielt sich bis auf die Zeiten Theodosius des Großen (geb. 345, † 395), welcher 392 ein allgemeines Verbot alles Götzendienstes erließ, dem zufolge die gewaltsame Zerstörung der Tempel und heidnischen Kunstwerke durch wüthende Mönchshaufen geduldet, wenn

gleich nicht anbefohlen wurde. Auch jener herrliche Tempel des Jupiter Serapis ward nicht verschont, sondern von einem wüthenden Haufen fanatischer Christen unter Anführung ihres Bischofs erstürmt und verheert. Es waren folglich nicht, wie man sonst behauptet hat, Araber, die unter Omar I. *) (dem zweiten Khalifen der Moslemin nach Mahomed) im J. 638 die Bibliothek zu Alexandrien verbrannt, sondern christliche Barbaren, die durch Zerstörung jener Bücherschätze den Wissenschaften einen unersetzlichen Verlust zugefügt haben. Christliche Mönche waren es besonders, die gegen Alles kämpften, was nicht mit der Bibel übereinzustimmen schien. So z. B. Kosmos Indopleustes, ein ägyptischer Kaufmann, der um 500 n. Chr. lebte, und gute Nachrichten über Indien, Ceylon 2c. lieferte; als er späterhin Mönch wurde, schrieb er eine Topographia christiana, worin er die Kugelgestalt der Erde, die Antipoden u. dgl. als heidnische Ketzereien verdammt, und zu beweisen sucht: der Himmel sei nicht rund, die Erde viereckig 2c.

Ja gewiß, hätten nicht die Araber nach der Eroberung Aegyptens sich bemüht, den Wissenschaften obzuliegen, und hätten sie nicht die Mathematik nach Europa gebracht, so würden wir vom 3. bis 15. Jahrhundert gar keine Spur von der Sternkunde antreffen. Nur ihnen, den Arabern verdanken wir, daß die Wissenschaften, welche zur Zeit der Unwissenheit und Grausamkeit der Christen sanken, nicht gänzlich in Vergessenheit fielen.

*) Gemeiniglich führt man an, daß Omar deßhalb die alexandrinische Bibliothek zerstört habe, weil er behauptete: „Was diese Bücher enthalten, steht entweder im Koran und dann sind sie unnütz, oder es steht nicht darin, und dann sind sie verderblich.“

§. 9.

Eine Reihe von Fürsten treffen wir in der zweiten Hälfte des achten Jahrhunderts auf dem Kalifenthrone, die sich bestrebten, die Wissenschaften eifrig zu befördern.

1) Al-Mansur und 2) sein Sohn Harun al Raschid (von 780—809). Unter ihnen wurden Baddad und Cordova die neuen Mittelpunkte geistiger Cultur. Bekannt sind die Geschenke des letztern an Karl den Großen, besonders 809 eine Wasseruhr, die nach Eginhard's Beschreibung dergestalt eingerichtet war, daß nach Ablauf der Stunden kleine Metallkugeln auf eine Glocke fielen und einen Ton hervorbrachten. Vorzüglich ausgezeichnet ist 3) der dritte Kalif Al-Mamum (bis 842), der in der Geschichte der Cultur eine Stelle einzunehmen verdient. Er selbst beschäftigte sich mit den Wissenschaften und versammelte aus allen Ländern Gelehrte in Bagdad, unter A. auch den gelehrten Georgios Synkellos, der ein Chronikon schrieb; auch ließ er von allen in Griechenland vorhandenen wissenschaftlichen Büchern unter seiner Aufsicht eine Uebersetzung anfertigen und zwar zuerst den Almagest des Ptolemäus, daher die arabische Namen: Zenith, Nadir, Azimuth ꝛc. — Ferner suchte er (833) die Schiefe der Ekliptik zu bestimmen (zu 23° 35′), ließ Instrumenten anfertigen, in den Ebenen von Senaar am Ufer des rothen Meeres einen Meridiangrad messen, der zu 56 arabischen Meilen berechnet, aber uns nicht genau bekannt ist.

4) Albatan (Albategnius), ein Fürst von Syrien, der um 880 zu Racha in Mesopotamien lebte, ist der größte arabische Astronom. Er beschäftigte sich vorzüglich mit Verbesserung der Sonnentafeln des Ptolemäus und zeichnete sich durch die Bestimmung der Präcession der Nachtgleichen und durch die Bewegung des

Apogäums der Sonne aus. Sein merkwürdigstes Werk ist „das Buch von der Kenntniß der Firsterne."

5) Alhazen im 11. Jahrhundert vervollkommnete die Theorie der Refraction; Averrons, oberster Gerichtsverwalter zu Cordua in Spanien im 12. Jahrhundert tadelt das ptolemäische System und scheint eine dunkle Ahnung vom copernikanischen gehabt zu haben. Alpetragius schrieb eine Theorie der Planeten; jedoch hielt er irriger Weise die Planeten Venus und Merkur für selbstleuchtend.

Ueberhaupt hat man den Arabern die Bereicherung und Verbreitung der Mathematik zu verdanken. In der Arithmetik führten sie den Gebrauch der Ziffern und das Hinaufsteigen in zehnfacher Proportion ein, in der Trigonometrie die Sinus statt die Chorden; auch vereinfachten sie die trigonometrischen Operationen der Griechen und erweiterten die gemeinnützige Anwendung der Algebra. Erwähnenswerth ist noch, daß von Ibn Junis in Cairo *) drei Finsternisse 977, 978 und 979 beobachtet worden sind, die in der Geschichte der Astronomie eine große Berühmtheit erlangt haben, weil man durch sie die Beschleunigung der mittlern Mondsbewegungen kennen gelernt hat. Das arabische Manuscript dieses Astronomen, welches in Leyden ist, wurde von dem französischen Astronomen Joseph Nicoles de l'Isle (geb. 1688 zu Paris, † 1768 — Lalande's und Messier's Lehrer) übersetzt und von Caussin vollendet. Es enthält über 100 Beobachtungen, worunter 30 beobachtete Finsternisse und eine Beobachtung der Conjunction Saturns und Jupiters am 7. November 1007, sowie mehrere Zusammenkünfte der Planeten mit Sternen. **)

---

*) Vergl. Zach's M. C. IV, 124.
**) Vergl. Zach's Ephemer. II, 251.

§. 10.

Auch in Persien und der Tartarei verbreiteten sich astronomische Kenntnisse.

Malek Schah (1072), mit dem Zunamen Dschelal-Eddin, berief Astronomen, um die Länge des astronomischen Jahres zu bestimmen; auch besaßen die Perser gute Planetentafeln.

Dschingis-Chan (1206) wünschte sich vergebens einen Astronomen; erst seinem Enkel Hulaku Ilekan († 1269) gelang es, den berühmten Nassireddin zu gewinnen. Eigentlich war sein Name Abu Djafar Muhammed Ben Hassan al Thusi; Nassir-Eddin (Verehrer der Religion) ist blos Beiname. Er wurde geboren den 17. Februar 1201 zu Thus, und starb den 25. Juni 1274. Seine zahlreichen Schriften beweisen, daß er ein Mann von großer Gelehrsamkeit war. Die Muhammedaner stellen ihn auf Eine Linie mit Muhammed und sagen: „Er gab dem Almagest den Bisam der Verbesserung.“ Er übersetzte unter Anderm den Euklid in's Arabische, den Ptolemäus in's Persische und gab die Ilkanischen Tafeln, ohne Zweifel den damals regierenden mongolischen Großkanen zu Ehren so genannt, heraus — ein Werk, das seinem Verfasser Ehre macht und seinen Namen verewigen wird. Sein größtes Verdienst aber ist die Gründung der Sternwarte zu Meragah*), der alten Hauptstadt in der Provinz Persien, im Jahre 1259. Da der Kostenanschlag dem Hulaku zu hoch vorkam, so wollte er das Unternehmen gänzlich aufgeben. Umsonst bemühte sich

*) Eine genaue Beschreibung dieser Sternwarte findet man vom Pfarrer Wurm im Januar- und Aprilhefte der von Zach'schen Monatl. Corresp. 1811.

Nassir-Eddin, ihm diesen Gedanken auszureden; zuletzt suchte er ihm auf folgende Weise den moralischen Nutzen der Astronomie zu erweisen. Er bat ihn, zur Nachtzeit insgeheim einen sehr großen kupfernen Kessel auf einen benachbarten Berg zu schaffen, und solchen plötzlich von der Anhöhe herabrollen zu lassen. Das Geräusch, dessen Ursache die Mongolen nicht kannten, verbreitete allgemeine Bestürzung im Lager: nur allein der Prinz und der Astronom blieben ruhig. Dieser nahm hiervon Anlaß, seinem Gebieter bemerklich zu machen, wenn ein so ganz natürliches Geräusch seinen Truppen Furcht einzuflößen im Stande sei, so gäbe es auch am Himmel Erscheinungen, die den Unwissenden mit Schrecken erfüllen und die ohne Unruhe zu sehen, nur die Astronomie lehren könne. Diese Vorstellungen wirkten; Hulaku ließ den Bau der Sternwarte vollenden. Jedoch erntete er nur wenige von den Früchten derselben; er starb in der Mitte der Freunde der Wissenschaften, mit denen er sich umgeben hatte.

Ulugh-Beigh, ein Enkel Timurs, errichtete eine Sternwarte zu Samerkand, die er mit den kostbarsten Instrumenten ausrüstete. Er selbst beobachtete und bestimmte im Jahre 1437 die Schiefe der Ekliptik zu 23° 31′ 48″. Der Araber Alsuphi reducirte für ihn das Firsternverzeichniß des Hipparch mit Hülfe der damals schon ziemlich gut bekannten Präcession, während Ulugh-Bei diese Oerter an seinen Instrumenten selbst prüfte und weil er sie nicht genau genug fand, eine Berichtigung derselben unternahm. Noch vor Kurzem hat die astronomische Gesellschaft zu London diese Tafeln in einer neuen Ausgabe erscheinen lassen. Schade, daß dieser treffliche Fürst 1449 durch die Hand seines eignen, gegen ihn empörten Sohnes fiel, und mit seinem Tode verschwand auch die Blüthe der astronomischen Wissenschaften in Persien.

§. 11.

Die chinesische Astronomie, um dieselbe noch kürzlich zu erwähnen, bezog sich größtentheils bloß auf Beobachtung der Finsternisse, die man als eine wichtige Staatsangelegenheit betrachtete, weil man von ihnen den Untergang chinesischer Dynastien oder sonstige wichtige Ereignisse abhängig machte; ja man hat Beispiele, daß falsch berechnete oder nicht voraus verkündigte Finsternisse an den kaiserlichen Astronomen mit dem Tode bestraft worden sind. Die älteste bekannte Sonnenfinsterniß wurde in China bereits 2128 Jahre vor Chr. Geb. berechnet, zu einer Zeit, wo die Geschichte noch nicht die schwächste Spur von Europa kennt.

Da der Kaiser Schihoang-ti vor etwa 2000 Jahren die chinesischen Bücher und darunter auch die astronomischen hatte verbrennen lassen, so suchte man dieselben theils aus den Erinnerungen alter Leute, theils aus anderweit geretteten Bruchstücken wiederherzustellen. Indessen stimmten die astronomischen Tabellen nicht mit dem Himmel überein, und die Kaiser ordneten durch Edicte die genaueste Untersuchungen am Himmel und auf Erden an.

Im Jahr 721 nach Chr. erhielt Yhang den schwierigen und gefährlichen Auftrag, sich einer solchen Untersuchung zu unterziehen. Er verfertigte neue Sonnentafeln, deßgleichen ein Sternverzeichniß nebst Sternkarten, schickte zwei Gesellschaften von Mathematikern, um das Reich zu vermessen, die eine nach Süden, die andere nach Norden. Jedoch mitten in seinen Arbeiten hatte er das Unglück, daß nacheinander zwei von ihm voraus verkündigte Finsternisse nicht eintrafen. Alles gerieth in Bestürzung und der unglückliche Astronom bot Alles auf, sich zu rechtfertigen. Unter Anderm schob er seinen Fehler auf eine Zerrüttung des Himmels, die durch eine Bedeckung des Sirius durch die Venus

veranlaßt worden sei, eine Sache der Unmöglichkeit, da bekanntlich Sirius eine südliche Breite von 30° hat und Venus nie eine solche über 10° erreichen kann.

Es ist also im Ganzen sehr wenig, was man den Chinesen *) zu verdanken hat; bloß ihre Kometenbe=

*) Auch im heutigen China liegt die Astronomie als Wissenschaft noch ganz im Argen. Es ist zwar ein astronomisches Collegium vorhanden, das aus 200 Mitgliedern besteht, welche verbunden sind, den Himmel zu beobachten, um ungewöhnliche Erscheinungen, neue Kometen oder Fixsterne zu entdecken; allein die chinesische Sternkundigen verbringen den größten Theil ihrer Zeit mit astrologischen Träumereien, und fürchten, vermöge der abergläubischen Naturansicht der Völker des chinesischen Cultursystems, neue Phänomen ebenso sehr als europäische Astronomen sich darüber freuen.

Diese Phänomene sind überdieß den chinesischen Astronomen beschwerlich und kostspielig; denn sobald sie solche Erscheinungen beobachten, müssen sie sich alsbald auf eigene Kosten an den Hof begeben, mag er in der Stadt oder auf dem Lande sich befinden, um über die neuen Gäste Bericht zu erstatten, wo sie natürlich mit verdrießlichen Gesichtern empfangen werden. Jede Veränderung im Himmelsraume wird nämlich als mißbilligendes Zeichen des Vaters Himmel betrachtet, wodurch der Himmelssohn, der Statthalter auf Erden, gewarnt wird, sein eigenes und seiner Knechte lasterhaftes Wesen zu zügeln und die Norm der Tugend und Gerechtigkeit der alten Himmelssöhne wieder zur unabänderlichen Richtschnur im Reiche zu erheben.

Ein Wunder ist es nicht, daß dieses reichbegabte Volk auf eine sehr tiefe Stufe geistiger und sittlicher Bildung herabgesunken ist, da die Staatsregierung bloß das sogenannte Nützliche, das für den Augenblick Vortheilhafte und Bequeme in's Auge faßt, und die andern menschlichen Fähigkeiten und Bestrebungen in Fesseln schlägt, und da die Norm des chinesischen Staates, nach welcher alle Studienanstalten eingerichtet sind, die ist: „Wir haben die hochverehrten Schriften und Lehren unserer Ahnen; in ihnen ist jede Weisheit, jede Wissenschaft enthalten; wer

obachtungen haben noch einigen Werth für uns. Wenn auch dieselben oft etwas dürftig sind, so sind sie doch dem Berechner von Wichtigkeit, weil wenigstens die Längen dieser Himmelskörper in der Ekliptik, nicht aber ihre Breiten angegeben sind. So hat Dr. Burkhardt aus den chinesischen Daten, namentlich vom Jahre 240 unserer Zeitrechnung an, einige näherungsweise berechnete Bahnen abgeleitet.

So gering nun auch die Leistungen der Morgenländer waren, so blieben sie doch nicht ohne alle Wirkungen für das Abendland. Was Alphons X., König von Castilien, für die Astronomie gethan hat, haben wir schon S. 423 des I. Thls. d. W. ersehen. Auch der Britte Roger Baco, ein Zeitgenosse dieses Königs, war ein merkwürdig gelehrter Mann, der große Kenntniß der Mathematik und Physik besaß. Seine Haupterfindungen sind die Vergrößerungsgläser; auch hat er sinnreiche Ansichten von der Optik in seinen Schriften ausgesprochen, namentlich über die Strahlenbrechung, über die scheinbare Größe der Gegenstände, über den um vieles vergrößerten Umfang der Sonne und des Mondes am Horizonte. Auch die Theorie der Hohlspiegel erhielt durch ihn einige wirkliche Bereicherungen. Er schlug eine Kalenderverbesserung vor, die den Fehler der Julianischen gehoben hätte. Schade, daß der große Mann nicht ein halbes Jahrtausend früher oder später geboren wurde, er würde wie Hipparch und Newton Epoche in der Geschichte der Astronomie gemacht haben. So wurde er aber von seinem abergläubischen Zeitalter als Zauberer und Teufelsbündler angeklagt und in's Gefängniß geworfen, und starb zu Oxford 1294. Ueber=

sie erfaßt, ist allen Verhältnissen des Lebens, ist allen Geschäften des Staates gewachsen."

S. das Ausland. Jahrg. 1845, Nr. 107.

haupt ist diese Zeit beklagenswerth, da Jeder, der eine wichtige Erfindung machte, ein Zauberer genannt wurde. Da um diese Zeit die Astrologie zum Systeme ausgebildet wurde, so soll im Folgenden von derselben die Rede sein.

§. 12.

Astrologie (von λόγος und ἄστρον) bedeutet etymologisch die Sternkunde; geschichtlich ist sie die Lehre von der Sterndeuterei, d. h. die trügerische Kunst, aus der Stellung der Gestirne zukünftige Dinge, besonders die Schicksale der Menschen, vorherzusagen. Es liegt tief im Menschen und ist ihm gleichsam angeboren, die Erde mit dem Himmel, die irdischen Dinge mit den himmlischen, in gegenseitige Beziehung (Relation) zu setzen. Daher ist der Glaube, daß die Ereignisse am Himmel mit denen auf der Erde in wechselseitiger Verbindung stehen, so alt als das Menschengeschlecht. Schon in der Bibel finden wir Spuren der Astrologie Jesaias 44, 25; 47, 13. Matth. 3, 12. — Die Chaldäer, Aegypter und Araber sollen die ältesten Astrologen gewesen sein.

Man theilt die Astrologie ein in die natürliche und positive. Die erstere prophezeihet die natürlichen Wirkungen natürlicher Ursachen, z. B. den Witterungswechsel, Wind, Sturm 2c., die Meteorologie überhaupt und tritt so in das Gebiet der Physik unserer Erde über; die andere, die positive, hat es dagegen mit jener Herrschaft der Sterne über unseren freien Willen und über unser Schicksal zu thun.

Wenn nämlich der Astrolog einem Menschen die Nativität *) stellt, d. h. ihm sein Schicksal vorher

*) Die Geburtsstunde, Stand der Gestirne zur Zeit der Geburt eines Menschen.

sagen will, so sucht er zuerst für die Zeit seiner Geburt nach dem Horoscop*) oder nach dem Punkte der Ekliptik, der im Augenblick der Geburt dieses Menschen eben aufging, die zwölf Häuser des Himmels auf. Diese werden durch die 12 Positionskreise bestimmt, welche als die größten Kreise der Sphäre den Aequator in 12 gleiche Theile theilen und durch den nördlichen und südlichen Durchschnitt des Horizontes mit dem Meridian gehen, während der Positionsbogen den zwischen dem Positionskreise und dem Meridian enthaltenen Theil des Aequators bildet. Besondere Tafeln geben ihm diese beiden Größen für jede Polhöhe und jeden Stundenwinkel eines Gestirns. Jenes Horoscop fängt zugleich das erste Haus an, von welchem aus man nun die übrigen gegen Osten unter den Horizont fortgehend zählt. Sie folgen der Reihe nach so auf einander: 1) das Haus des Lebens; 2) das Haus des Reichthums; 3) der Brüder; 4) der Verwandtschaft; 5) der Kinder; 6) der Diener (nach Andern das H. der Gesundheit); 7) der Ehe, das mit dem untergehenden der Ekliptik aufhört; 8) des Todes; 9) der Religion oder des Mitleidens; 10) das der Würden; 11) der Freundschaft und 12) der Feindschaft.

Das erste Haus ist genau direct oder östlich gestellt und die übrigen in fortschreitender Ordnung nach Süden, Westen, Norden bis wieder nach Osten. Sind nun die zwölf Häuser für die Zeit der Geburt dessen, dem das Horoskop gestellt worden ist, gefunden, so sucht der Astrolog dann den Ort der Planeten in jedem Hause und bemerkt die gegenseitige Lage oder Aspecten, d. h. Sternzeichen, aus denen er seine Hersetzung zieht. — Ebenso stellte man das Horoskop nach den Häusern

*) von hora (die Stunde) und scopus (das Ziel) der Stundenbeobachter, Zeichendeuter.

des Mondes. Darunter verstand man die 28 Abtheilungen der Ekliptik, welche der Mond bei seinem ungefähr 28tägigen Umlaufe jeden Tag durchwanderte. Jedes dieser Häuser hatte seine eigenen Vorbedeutungen.

Auch legte man in der Astrologie ein großes Gewicht auf die Regenten des Jahres, die man findet, wenn mit der Zahl 7 in die Jahreszahl dividirt wird; der Rest bezeichnet dann die Regenten 1, 2, 3, 4, 5, 6 oder 0, nämlich Sonne, Venus, Merkur, Mond, Saturn, Jupiter, Mars, z. B. 1848 : 7 = 0 oder Mars ist Regent des genannten Jahres.

Man ersieht von selbst, daß die Grundbasis der Astrologie ein großer Irrwahn war, der aber ein verzeihlicher genannt werden kann, weil der Mensch als Weltbürger sich in Relation mit dem Universum setzt; sie ist und bleibt aber eine vollkommen eitle Wissenschaft, obgleich sie in neuerer Zeit der Professor Pfaff zu Erlangen wieder zu Ehren zu bringen suchte durch die beiden Schriften: Astrologie (Bamberg) 1816 und der Stern der drei Weisen (das.) 1821. —

Noch in der neuesten Zeit steht die Astrologie in großem Ansehen bei vielen orientalischen Völkern, — namentlich sind es die Perser, welche, wie ein neuerer Reisende *) sagt, den Astrologen hohe Verehrung zollen. „Preis sei dem großen Erschaffer, der Himmel und Erde bildete und die himmlischen Körper, unter dessen göttlichen Werken das Menschengeschlecht nur als ein bloßer Punkt erscheint. Der dunkle (?) Saturn, gleich einer Schildwache im 7. Himmel, hütet seinen (des Schöpfers) Einfluß; der glorreiche Jupiter, gleich erfahrnem Richter am 6. Himmel thronend, bewacht seine Wünsche; und der blutige Mars sitzt

*) Drei Jahre in Persien von Georg Fowler, übersetzt v. Richard 2. Thl. 1842.

mit seinem befleckten Degen im 5. Himmel als stets bereiter Vollstrecker der zornerfüllten Befehle seines Schöpfers; und die strahlende Sonne, umkreiset mit flammender Krone, leuchtet im 4. Himmel mit dem vom Allmächtigen empfangenen Lichte; die reizende Venus, fröhlichem Minnesänger gleich, sitzt in ihrem zierlichen Gemache im 3. Himmel, unterstützt von seiner Macht; der gefiederte Merkur sitzt gleich weissem Geheimschreiber im 2. Himmel, und zeichnet die Befehle des Allmächtigen auf; endlich im 1. Himmel thronend sitzt der klare Mond, ein Zeichen der Macht des Schöpfers." —

§. 13.

Wenig ist also, wie wir gesehen haben, in dieser Periode für Astronomie geschehen. Obgleich wir eine nicht geringe Zahl von Schriften in diesem Zeitraum antreffen, so läßt sich doch von keinem seiner Verfasser sagen, daß er die Wissenschaft theoretisch oder praktisch bereichert habe. Zwar soll ein gewisser Johann von Linerii die Oerter von 48 Sternen durch eigene Beobachtungen im J. 1364 bestimmt haben; allein sein Werk darüber ist nicht mehr vorhanden.

Schließlich müssen wir noch am Ende dieser Periode eines Buchs gedenken, das einige Jahrhunderte hindurch als Lehrbuch der Sternkunde berühmt war, nämlich: Joannis de Sacrobusto libellus de Sphaera. Der Verf., nach seiner Geburtsstadt Holywood genannt, studirte in Oxford und starb in Paris 1256. Das Buch enthält Alles, was man damals zur sphärischen Astronomie rechnete, ist mehrmals lateinisch und zuletzt deutsch im J. 1539 zu Nürnberg durch „M. Cunrad Heynfogel" herausgegeben worden; 1531 gab es Melanchthon mit einer Vorrede heraus.

Dritte Periode.

Vom Wiederaufleben der Astronomie in Europa.

(Von 1400 bis 1600.)

§. 14.

Der erste Gelehrte, von dem die eigentliche Astronomie im 15. Jahrhundert ausging, war Johann von Gemünden (Joannes de Gamundia), der als Prediger und Canonicus zu Wien im Jahre 1442 starb. Er gab unter Anderm einen Kalender heraus, der in Zachs Monatl. Corresp. Bd. XIX. S. 284 genau beschrieben ist. Sein berühmtester Schüler war Georg Purbach oder Peurbach, geb. zu Peurbach, einem Städtchen in Oberösterreich, † 1461 zu Wien. Er lehrte mit großem Beifalle Mathematik und Astronomie zu Ferrara, Bologna und Padua, zuletzt zu Wien; auch versuchte er das ptolemäische System und dessen Tafeln zu verbessern.

Ein trefflicher Schüler, den Peurbach hinterließ, war Johann Müller oder Molitor, geb. zu Königsberg in Franken (jetzt zum Herzogthum Coburg gehörig) am 6. Juni 1436. Er nennt sich von seiner Vaterstadt Regiomontanus oder Joannes Germanicus de Regiomonte, auch Germanus Francus. Er schrieb astronomische Ephemeriden auf 32 Jahre, und gewann einen reichen Bürger Nürnbergs, Bernhard Walther, für die Astronomie, der mit großem Kostenaufwande Instrumente anschaffte und in seinem Hause eine Druckerei gründete. Beide Männer machten viele astronomische Beobachtungen; unter Anderm beobachteten sie auch den Kometen von 1472, den ersten, der in Europa beobachtet worden ist. Papst Sixtus IV. machte den beberühmten Mann zum Bischofe von Regensburg und

berief ihn 1475 nach Rom behufs der Kalenderreformation; allein er starb daselbst schon im Jahre 1476 den 6. Juli, man sagt, an der Pest oder an beigebrachtem Gifte. Walther setzte die Beobachtungen allein fort und überlebte seinen Genossen um 20 Jahre.

Eine ihrer Beobachtungsmethoden hat lange Zeit Anwendung gefunden; sie maßen nämlich den Abstand eines Planeten, Kometen ꝛc. von zwei Fixsternen gleichzeitig. Auch bediente sich Walther seit 1484 einer genauen Uhr. Erwähnungswerth ist noch, daß Müller den von Peurbach angefangenen Auszug des Almagests fortsetzte, und unter seinen astronomischen Instrumenten auch ein Armillar-Astrolabium hatte. Seine Schriften enthalten eine Theorie von den Bewegungen der Planeten und Kometen, und eine Abhandlung über die Trigonometrie.

§. 15.

Gedenken müssen wir hier noch der Männer, die gleichzeitig mit den vorigen lebten und sich gleichfalls mit Astronomie beschäftigten. So Bessarion, ein gelehrter Grieche, geb. 1395 zu Trapezunt, früher Erzbischof zu Nicäa, Patriach von Constantinopel, dann aber Cardinal und Bischof von Rivoli, † zu Ravenna im J. 1472. Er brachte die griechische Handschrift des Almagest nach der Eroberung von Constantinopel aus Griechenland und hielt sie höher als eine Provinz. Auch übersetzte er mehrere Schriften des Ptolemäus in's Lateinische und war ein großer Gönner des Regiomontanus, dem er eben Gelegenheit gab, mit ihm nach Italien zu reisen.

Ferner war ein sehr berühmter Mann seiner Zeit Pico, Fürst von Mirandola, geb. 1463, † zu Florenz 1494, der unter Anderm ganz besonders die Astrologie angriff.

Desgleichen Johann Schoner, geb. zu Carlstadt in Franken, † zu Nürnberg 1547. Er schrieb astronomische Tabellen und gab eine Beschreibung des gestirnten Himmels heraus.

Endlich verdient noch erwähnt zu werden Hieronymus Fracastor, geb. 1483 zu Verona, Arzt und Dichter, † 1553 zu Padua, der das ptolemäische System zu verbessern suchte, indem er lauter kreisförmige Bahnen an die Stelle der Epicykeln setzte; allein seine Annahmen hatten noch weniger Wahrscheinlichkeit als dieses.

§. 16.

Wir kommen nun zu dem größten Astronomen dieses Jahrhunderts, zum Copernicus, von dem schon Einiges im I. Thl. S. 433 dieses Buches berichtet worden ist. Ohne die vorhin erwähnten großen Männer, Peurbach und Regiomontan hätte es vielleicht, wie sich Gassendi, der Biograph beider ausdrückt, keinen Copernicus gegeben. Ganz besonders war es Müller's großer und ausgebreiteter Ruf, der den jungen Copernicus entflammte; er wollte dem Manne gleichen, der den Himmel genauer gekannt und beobachtet hatte, als alle seine Vorgänger, den Rom zu sich rief, um von ihm zu lernen, und der für seine Verdienste im Pantheon begraben liegt.

Copernicus studirte die Perspective praktisch, lernte zeichnen und malen, und reiste dann als 23jähriger Jüngling zuerst nach Bologna, wo damals Dominicus Maria die Astronomie mit großem Beifall lehrte. 1500 kam er nach Rom und wurde daselbst Lehrer der Mathematik und Astronomie. Von da erhielt er durch seinen Oheim, den Bischof von Ermeland, das Canonicat am Dom zu Frauenburg, einer kleinen Stadt am Ausfluß der Weichsel. Hier vollendete er das Werk, die mühsame Frucht eines stillen fast 36jährigen Brütens, und die Welt, die er damit erleuchtete, erhielt es erst

in dem Jahre seines Todes. In der Dedication dieses Werkes an den Papst Paul III. erzählt er selbst, daß ihm zwei Stellen aus den Alten, die eine aus dem Cicero (Acad. Quaest. Libr. IV), die andere aus dem Plutarch (de placitis philosoph. Lib. III, 13) aufgefallen wären und ihm Veranlassung gegeben hätten, über die Beweglichkeit der Erde nachzudenken. In jener Stelle wird mit deutlichen Worten gesagt: „Nicetas von Syracus habe geglaubt, der Himmel, Sonne, Mond und alle Sterne stünden überhaupt stille, und außer der Erde sei nichts beweglich in dem Weltgebäude, diese aber drehe sich mit großer Schnelligkeit um ihre Achse, und schiene es, als drehe sich der Himmel, und die Erde stände stille. In der andern versichert Plutarch dasselbe von dem Pythagoräer Ekphantus und Heraklides aus Pontus, sagt aber vorher noch, der Pythagoräer Philolaus habe gelehrt: die Erde drehe sich um das Feuer in einem schrägen Kreise, dergleichen die Sonne und der Mond durchliefen. „Dieß gab mir nun," fährt Copernicus fort, „Veranlassung auch über die Beweglichkeit der Erde nachzudenken. Ob nun gleich eine solche Meinung absurd schien, so dachte ich doch, man würde auch mir eine Freiheit nicht versagen, die man so vielen andern vor mir zugestanden hatte, nämlich beliebige Kreise und Bewegungen anzunehmen, um daraus die Erscheinungen am Himmel zu erklären. Als ich nun anfing, die Erde sowohl um ihre Achse, als um die Sonne beweglich zu setzen, und dieses mit meinen lange fortgesetzten Beobachtungen verglich, so fand sich eine solche Uebereinstimmung mit den Phänomenen, und Alles fügte sich nun so gut zusammen, daß kein Theil mehr verrückt werden konnte, ohne alle die übrigen und das Ganze dadurch zu verwirren." Dieß ist die kurze Geschichte der Veranlassung zu einem Gedanken, mit welchem eigentlich die wahre Astronomie ihren Anfang

nahm. Copernicus wurde, wie Lichtenberg sagt, so der Stifter eines neuen Testaments der Astronomie. Und dieß Alles leistete der große Mann fast 100 Jahre vor Erfindung der Ferngläser mit elenden, hölzernen Werkzeugen, die oft nur mit Tintenstrichen getheilt waren.

Copernicus legte der Erde drei verschiedene Bewegungen bei; eine tägliche um ihre Achse, — eine jährliche um die Sonne, und endlich eine dritte, vermöge welcher sich die Erde einmal des Jahres um die Pole der Ekliptik und zwar der Ordnung der himmlischen Zeichen entgegen dreht, wodurch er den Wechsel der Jahreszeiten zu erklären suchte. Die erste der drei Bewegungen hatte schon, wie wir sahen, Nicetas, die zweite Aristarch von Samos, und, wie Copernikus glaubt, Philolaus; die dritte aber ist ihm ganz eigen. Obgleich letztere, wie wir jetzt wissen, falsch ist, so beweist ihre Annahme doch den Scharfsinn des Mannes, weil er glaubte, daß der Parallelismus der Erdachse, nach welcher dieselbe immer auf Einen Punkt der unendlichen Firsternkugel hinweisen müsse, nur durch eine eigne Drehung geschehen könne, was aber nicht der Fall und auch nicht nöthig ist.

Beinahe wäre die Welt um das ausgearbeitete Werk des Copernikus gekommen, wenn nicht die inständigen und unabläßigen Bitten seiner Freunde, namentlich des Cardinals von Schomburg, des Bischofs von Padua und vor Allen des Georg Joachim Rhäticus, gesiegt hätten. Das Manuscript wurde nach Deutschland geschickt und in Nürnberg 1543 gedruckt: „Copernici Astronomia instaurata sive de revolutionibus orbium coelestium, Norimbergae." Er geht Schritt vor Schritt, er bleibt keinen Beweis schuldig, läßt keinen Einwurf unbeachtet und unbeantwortet; er tritt der Meinung aller Zeitgenossen Gelehrter wie Ungelehrter, gegenüber, und zerstörte einen Irrthum, der 1400 Jahre

hindurch ein geheiligter war. Als das erste gedruckte Exemplar des unsterblichen Werkes in Frauenburg anlangte, lag der Urheber desselben auf dem Sterbebette, und es war der letzte Strahl seines Bewußtseins, daß er das Buch in die Hand nahm und seine Freude ausdrückte. Wenige Stunden nachher hatte sein Geist die Erde verlassen, den 11. Juni 1543. Es war natürlich, daß die Copernikanische Weltordnung, welche, sollte sie Gültigkeit und Anerkennung erhalten, den alten Kirchenhimmel und die alte Kirchenhölle, wenn nicht zerstören, doch beschränken mußte, vom Vatikane mit dem Bannfluche belegt wurde, der erst 1821 von der päpstlichen Curie aufgehoben worden ist.

Eine Menge Einwürfe wurden gegen das Copernikanische System gemacht, namentlich führt der Jesuit Riccioli (s. I. Thl. S. 458) in seinem Almagest (T. II. lib. XI.) 77 Gründe gegen und 49 für den Copernikus auf. Er glaubte ex officio, die Erde ruhe, jedoch gab er, weil er schon die Jupitertrabanten gesehen hatte, dem Copernikus soweit nach, daß er außer dem Merkur und der Venus auch den Mars um die Sonne laufen ließ. —

§. 17.

Die merkwürdigsten Männer, die sich zu Copernikus Zeiten mit Sternkunde beschäftigten, waren der schon erwähnte Georg Joachim, der sich Rhäticus nannte, weil er zu Veltkirchen in Graubünden 1514 geboren worden war. Er war Copernikus Schüler, vervollkommnete die Rechnungsmethode und bearbeitete insbesondere die Trigonometrie für astronomische Probleme. Er trug vorzüglich dazu bei, dem Copernikanischen Systeme Eingang zu verschaffen und † 1576 als Professor in Wittenberg.

Peter Apianus (Bienewitz), geb. 1495 zu Leißnig, † als Professor der Mathematik in Ingolstadt

1552. Er war der Beobachter des Kometen, der später seinen Namen von Halley hat, konnte sich aber mit dem Copernikanischen Systeme nicht befreunden.

Erasmus Reinhold, geb. 1511 zu Saalfeld, † 1553 als Professor der Mathematik in Wittenberg. Er gab observationes Prutenicas nach den Lehrsätzen des Copernikus heraus und hatte schon eine dunkle Ahnung von den elliptischen Bahnen der Planeten.

Mannichfache Verbesserungen erfuhren um diese Zeit die astronomischen Instrumente und die Beobachtungsmethoden. Besonders sind hervorzuheben: die Erfindung der Transversallinien, welche zuerst Tycho anwandte, ohne ihr Erfinder zu sein, ferner des Nonius von Nunnez (s. I. Thl. S. 40), des Proportionalcirkels von Byrg, deßgleichen des Sextanten von Tycho, indem man jetzt anfing, nach Erfindung des Messings durch Ebner die Instrumente anstatt von Holz aus Metall zu verfertigen.

Ein höchst verdienstvoller Mann, der um diese Zeit lebte, ist der Landgraf Wilhelm IV. von Hessen-Kassel (s. I. Thl. S. 462). Er ließ eine prächtige Sternwarte erbauen und sie mit sorgfältig gearbeiteten Instrumenten versehen. Auch ist er der Erfinder einer Methode, die Sternörter zu bestimmen, auf die sich alle neuen Sternverzeichnisse und Planetentafeln gründen. Er selbst hat 900 Sterne bestimmt. Dieser vortreffliche Fürst scheute keine Anstrengung, keine Nachtwache, wenn es darauf ankam, eine wichtige Bestimmung zu erhalten. Durch nichts ließ er sich in einer einmal angefangenen Beobachtung stören; selbst durch die einst, während der mühsamen Höhenbestimmung eines Zenithal-Sterns ihm hinterbrachte Nachricht, daß es in dem Gebäude, worin er sich befand, brenne, ließ er sich nicht irren, und dachte erst dann auf seine Rettung, als er die Beobachtung vollendet hatte. Gleich nach seinem Regierungsantritte kamen Christoph Rothmann und

Byrg (s. I. Thl. S. 430) an seinen Hof, ersterer als Astronom, letzterer hatte dagegen die mechanischen Arbeiten zu besorgen, und scheint schon Kenntniß von den Logarithmen gehabt zu haben, die Neper erst 40 J. später (1614) erfand. Auch ist von ihm eine sehr künstlich gefertigte Tischuhr in Gestalt einer Himmelskugel im herzogl. Kunstcabinet zu Gotha noch vorhanden.

§. 18.

Der größte Astronom, von dem wir nun reden, ist Tycho de Brahe (s. I. Thl. S. 428). Er war der Reformator der Beobachtungskunst, wie Copernikus der des Weltsystems. Eine zu dem von den Astronomen angekündigten Zeitpunkte genau eintreffende Sonnenfinsterniß (1560) machte auf den 14 jährigen Knaben einen solchen Eindruck, daß er von Stund an die Astronomie auf's Eifrigste studirte. Auf der Universität Leipzig, wohin er geschickt worden war, um die Rechte zu studiren, beschäftigte er sich fast ausschließlich mit astronomischen Beobachtungen. Er verglich den Lauf der Sonne mit den alphonsinischen und copernikanischen Tafeln, und dachte auf Mittel, ihre Fehler zu verbessern.

Von Seiten seiner Verwandten zogen ihm seine Lieblingsbeschäftigungen Verachtung zu, und nur ein Oheim mütterlicher Seits, Sten Bille, erkannte sein Talent, wurde, da er selbst die Wissenschaften, besonders die Chemie, liebte, ein Beschützer Tycho's und gewährte ihm auf seinem Gute einen Zufluchtsort.

Auf einer Reise durch Deutschland nach Italien lernte er auch den im vorigen §. erwähnten Landgrafen Wilhelm kennen, der ihn dem König Friedrich II. von Dänemark empfahl und vermittelte, daß dieser Fürst ein eifriger Beschützer Tycho's ward. Er berief ihn nach Kopenhagen, um daselbst Astronomie zu lehren, und noch ist daselbst ein Thurm von der Gestalt eines

Cylinders vorhanden, den Tycho als Fundament eines Observatoriums erbaute, auf welchem noch bis auf den heutigen *) Tag, wenn die Sonne durch den Meridian geht, eine Flagge aufgezogen wird zur Regulirung der Thurm- und Taschenuhren.

Um die Astronomie besser treiben zu können, ließ ihm der König die Insel Hween mit einem Landgute, auf welchem er das Schloß Uranienburg erbaute, auf Lebenszeit einräumen, wo er eine unterirdische Sternwarte anlegte; auch beschenkte er ihn mit einem Canonicat, 100,000 Thlr. werth, und mit einer Pension von 2000 Thlr. Hier machte Tycho mehre wichtige Entdeckungen über die Bewegungen des Mondes und der Kometen, über die Refraction, und verfertigte ein richtiges Verzeichniß von Fixsternen. Auch arbeitete er hier gegen Copernikus sein Weltsystem aus (s. I. Thl. S. 10), das aber von den spätern Astronomen mit Recht verworfen wurde.

Von der Vorliebe seines Zeitalters zur Astrologie und dem Hang zum Aberglaube war er nicht frei. Sein heftiger Charakter und seine Neigung zu Spöttereien zogen ihm viele Feinde zu, namentlich den Minister Walkendorp, der es nach dem Tode des Königs, bei dessen Nachfolger Christian IV. dahin brachte, daß dieser dem Tycho seinen Jahrgehalt entzog, ihm alle astronomischen und chemischen Arbeiten verbot und derselbe flüchtig werden mußte.

Kaiser Rudolph II. (geb. zu Wien 1552 † 1612), der ein großer Freund der Astronomie und Astrologie war, berief den Flüchtigen zu sich nach Prag, wo der kaiserliche Hof sich aufhielt, und gewährte ihm außer einem guten Gehalte vielfache Unterstützung, um seine Studien fortzusetzen. Hier beobachtete er einige Zeit

---

*) S. Steffens „Was ich erlebte". I. Thl. S. 332.

mit Kepler und Christian Longomontanus, seinem vormaligen Schüler. Aber nur 2 Jahre diente er seinem neuen Beschützer; denn am 24. Oct. 1601 starb er zu Prag, und zwar, wie erzählt wird, aus falscher Scham, da er bei der kaiserlichen Tafel nicht aufstehen wollte, um ein natürliches Bedürfniß zu befriedigen. Er verschied mit dem Ausrufe: „Frustra non vixi!" (ich habe nicht vergeblich gelebt.) Seinen Protector, den Kaiser, hatte er durch die den Gestirnen entnommene Warnung, sich vor den Nachstellungen seiner Verwandten zu hüten, so eingeschüchtert, daß sich der arme Mann von aller Welt zurückzog und ein höchst angstvolles Leben führte.

Merkwürdig ist noch, daß, als 50 Jahre nach Tycho's Weggang von der Insel Hween im Jahr 1652 der nachmalige Bischof Daniel Huet aus Soissons mit dem durch seine geographia sacra berühmten Bochart diese Insel besuchte, weder der dasige Pfarrer, noch die Einwohner etwas von einem Tycho de Brahe mehr wußten; nur ein Greis erinnerte sich dunkel, die Sternwarte noch gesehen zu haben. Im Jahr 1823 ließ der Pfarrer Eckdal Nachgrabungen veranstalten und entdeckte Tycho's Werkstätte. Am 14. Dec. 1846 wurde für den großen Mann in der Theinkirche zu Prag, wo er begraben liegt, als an seinem 300jährigen Geburtstage, eine Gedächtnißfeier veranstaltet.

Vierte Periode.

Von Kepler bis Ende des achtzehnten Jahrhunderts.

(Von 1600 bis 1800.)

§. 19.

Ein in der Geschichte der Astronomie Epoche machender Mann ist ohne Zweifel Johann Kepler, von

dessen Leben und Verdiensten schon im I. Thl. S. 443 die Rede war. Ohne Kaiser Rudolph's Schutz und ohne Tycho's Beobachtungen würde er wohl schwerlich der Schöpfer einer neuen Astronomie geworden sein. Durch Benutzung der Tycho'schen und seiner eignen Beobachtungen, um die wahre Gestalt der Planetenbahnen zu erforschen, die Copernikus noch als reine Kreise betrachtete, fand er nach langen vergeblichen Versuchen die drei berühmten Gesetze, von denen schon im I. Thl. S. 80. 115 u. ff. gesprochen worden ist. Nie hat eine Erfindung, mit Ausnahme der Entdeckung Neptuns, wovon weiter unten die Rede sein wird, so wenig vom Zufalle abgehangen, nie so viele Kenntnisse, so unermüdeten Eifer und einen so systematischen Kopf erfordert, als Kepler's unsterbliche Erfindungen; denn das ganze Gebäude der theoretischen Astronomie beruht, wie der Petersburger Schubert sagt, auf dem philosophischen Satze, daß die Gesetze der Natur höchst einfach sind, und daß daher die himmlischen Bewegungen nur deßwegen unregelmäßig scheinen können, weil wir sie nicht aus dem rechten Gesichtspunkt betrachten. Kepler entwickelt in seinem Werke: „Harmonices mundi libr.V." (s. I. Thl. S. 115 ff.) die mehr erwähnten Gesetze, durch welche die Astronomie eine ganz neue Gestalt erhielt. Sie sind es, sagt ein Astronom von diesen Gesetzen, sie sind es, die allen Bewegungen der Planeten, auch denen der entferntesten Kometen um die Sonne, sowie den Bewegungen der Satelliten um ihre Hauptplaneten, zu Grunde liegen. Jahrtausende sind vorübergezogen, und diese Gesetze blieben dem ganzen Menschengeschlechte unlesbar, obschon sie mit Feuerzügen auf dem gestirnten Himmel geschrieben waren, bis es endlich dem Scharfsinne und der unermüdlichen Geduld eines seltenen *) Mannes gelang, jene Charaktere zu ent-

*) Merkwürdig ist es, daß diese glänzenden Entdeckungen

ziffern und dadurch seinem eigenen Namen mit ebenso unvergänglichen Zügen an demselben Himmel ein Denkmal zu setzen, ein Denkmal, das dauern wird, wenn andere Monumente von Erz und Stein längst zu Staub geworden, und wenn die Gesetzbücher Justinian's und Napoleon's längst schon vergessen sein werden.

Auch als Optiker hat sich Kepler verdient gemacht und außer den Supplementen zu „Vitellonis Thuringo-Poloni lib. X. optices; Basil. 1582“, selbst eine „Dioptrica Ansb. 1611“ herausgegeben. Deßgleichen behandelte er das Fernrohr, das zu seiner Zeit erfunden wurde, theoretisch und machte Vorschläge zur Verbesserung; indessen konnte er für seine hauptsächlichsten Arbeiten davon keinen Gebrauch machen.

Daß bei allen den großen Leistungen Kepler's derselbe in der allerdürftigsten Lage lebte und starb, ist schon im I. Thl. S. 443 erinnert worden. Die Grabschrift, welche er sich selbst verfertigt hatte, lautete:

Mensus eram coelos, nunc terrae metior umbras,
Mens coelestis erat, corporis umbra jacet.

§. 20.

In diese Epoche fällt auch die Erfindung des Fernrohrs, eine Erfindung, die nach der der Buchdruckerkunst,

---

Kepler's gerade in die unglückliche Periode fallen, in welcher der von früher Kindheit an den härtesten Schlägen des Schicksals ausgesetzte Mann daran arbeitet, seine alte siebenzigjährige Mutter, die der Giftmischung, Thränenlosigkeit und Zauberei angeklagt ist, in einem 6 Jahre dauernden Hexenprocesse von der Folter und von dem Scheiterhaufen zu retten. — Der Verdacht ward dadurch verstärkt, daß ihr eigner Sohn, der bösartige Zinngießer Christoph Kepler, die Mutter angeklagt hatte, und daß sie bei einer Tante erzogen worden war, welche zu Weil als Hexe verbrannt wurde.
S. Kosmos II. 505.

als die größte und folgenreichste betrachtet werden muß. Wer der eigentliche Erfinder sei, ist noch ungewiß. Peter Borell, im 17. Jahrhundert Leibarzt des Königs von Frankreich, hat in einem besondern Buche (de vero Telescopii inventore; Hag. 1655) mit Zeugnissen des Magistrats zu Middelburg in Zeeland nachzuweisen gesucht, daß Zacharias Jansen oder Jahnson, auch Johannides genannt, ein Glasschleifer und Brillenmacher in dieser Stadt 1590, dasselbe zuerst erfunden habe, indem seine Kinder unter den vielen vorräthigen Glaslinsen zufällig zwei derselben zusammenbrachten und dadurch entfernte Gegenstände — man sagt, einen Wetterhahn — zu ihrer Verwunderung vergrößert erblickt hätten.

Nach Andern soll der Neapolitaner Johann Baptist de la Porta (geb. 1545 † 1615), der auch die Camera obscura erfand, Erfinder des Fernrohrs sein, sowie auch Einige diese Erfindung dem Jakob Metius oder dem Brillenmacher Hans Lippershey in Middelburg und noch Andere dem Cornelius Drebbel aus Alcmar zuschreiben; soviel bleibt gewiß, daß man erst gegen das Ende von 1609 oder zu Anfang 1610 anfing, mit solchen Gläsern wirklich in die Ferne zu sehen, und etwas Neues, noch nie Gesehenes zu entdecken.

Vergrößerungsgläser kannten schon die Alten, wie man aus Seneca's Natur. Quaest. I. S. 165. 172 ꝛc. (Bipont. edit.) ersieht; auch Brillengläser waren schon um 1166 üblich, aber noch keine Fernröhre, und es ist ausgemacht, daß Simon Marius im November und December 1609 (s. I. Thl. S. 284), desgleichen Galiläi den 7. Januar 1610 und auch Thomas Harriot (geb. 1590 zu Oxford, † 1621) den 16. Januar 1610 zuerst und solange die Welt steht, „etwas Neues unter der Sonne" gesehen haben, als sie, keiner vom andern etwas wissend, die 4 Jupitersatelliten entdeckten.

Merkwürdig ist, daß Marius und Galiläi, als sie von der Entdeckung der Fernröhre Kunde erhielten, die Einrichtung derselben erriethen und nachmachten. Mit einem solchen Fernrohre entdeckte Galiläi schon 1610 außer den Jupitersatelliten die Thäler und Berge des Mondes, die sonderbare Gestalt des Saturn, dessen Ring er noch nicht erkennen konnte, die Sonnenflecken und ihre Bewegungen und die Phasen der Venus. — Daß diese Fernröhre noch unvollkommen waren und später sehr vervollkommnet worden sind, s. I. Thl. S. 32. Es unterliegt keinem Zweifel, daß durch diese ruhmwürdige Erfindung der Erweiterung der Sternkunde wesentlicher Vorschub geleistet worden ist.

§. 21.

Der größte Naturforscher seiner Zeit war der schon erwähnte, durch seine physikalischen, mechanischen, astronomischen und mathematischen Entdeckungen unsterbliche Gäliläi, dessen wichtigste Lebensumstände im I. Thl. S. 436 zu lesen sind.

Seine erste große, freilich erst später in ihrer wahren Bedeutung für die Astronomie erkannte Entdeckung war das Gesetz der Pendelschwingungen und das des freien Falls der Körper (I. Thl. S. 135). In seinem Werke über die Sonnenflecken (1611) erklärt er sich für das copernikanische System. Sein Hauptwerk ist: „Dialoghi divisi in 4 giornate intorno ai due massime sistemi, Tolmaico e Copernicano 1630"; worin er drei Personen auftreten läßt, eine für den Ptolemäus, die zweite für Copernikus, die dritte als Richter. Obgleich er mit der größten Vorsicht darin zu Werke geht, so wußten doch die Jesuiten bei dem für ihn günstig gestimmten Papst Urban VIII. es dahin zu bringen, daß ein Verhaftungsbefehl, angeblich wegen Ungehorsams gegen die päpstlichen Verbote, erlassen, der siebenzigjährige kranke Greis in's Gefängniß geworfen

und sodann nach Arcetri bei Florenz des Landes verwiesen wurde. Hier verlebte er seine letzten Jahre, in denen er sich vorzüglich mit dem Studium der Mechanik und Ballistik (Wurfgeschützkunst) beschäftigte, und zwei wichtige Werke über die Gesetze der Bewegung ausarbeitete, welche den Grund der jetzigen Physik und Astronomie ausmachen. Auch schlug er zuerst die Jupitertrabanten zu Längenbestimmungen vor. Seine Augen wurden vom Staar befallen, und schon war das eine fast völlig blind und das andere fast unbrauchbar, als er auch noch die Libration des Mondes entdeckte. Blindheit, Taubheit, Schlaflosigkeit und Gliederschmerzen verbitterten dem großen Manne die letzte Lebenszeit; aber auch diese brachte er nicht müßig zu. „In meiner Finsterniß", schrieb er 1638, „grüble ich bald diesem, bald jenem Gegenstande der Natur nach, und kann meinen rastlosen Kopf nicht zur Ruhe bringen, so sehr ich es auch wünsche. Diese immerwährende Beschäftigung meines Geistes benimmt mir fast gänzlich den Schlaf." Er starb 1642, dem Geburtsjahre Newtons, von welchem weiter unten die Rede sein wird.

§. 22.

Ein Zeitgenosse Galiläis war René Descartes oder Cartesius (s. I. Thl. S. 431), ein Mann, der in der Geschichte der Astronomie einen ehrenwerthen Platz einnimmt, indem er zur Verbreitung des copernikanischen Systems viel beigetragen hat; auch sind die höhere Geometrie, auf welche er die Analysis mit Glück anwandte, ferner die Optik, Dioptrik und Mechanik von ihm sehr erweitert, ihre Methode vereinfacht, und dadurch die großen Erfindungen, welche nachher Leibnitz und Newton machten, vorbereitet worden. Jedoch sein Versuch, durch Wirbel die Bewegung der Himmelskörper zu erklären, war ein völlig mißglückter. Da aber zu seiner Zeit, ehe Newton auftrat, die Hypothese von den sogenannten

cartesianischen Wirbeln in Ermangelung einer besseren von Vielen, besonders von der damaligen jüngeren Nation mit unglaublichem Beifall in ganz Europa aufgenommen wurde, so wird es nicht unangemessen sein, wenn wir diese verunglückte Hypothese hier zum Besten geben.

Das ganze Universum, sagt Descartes, ist mit Materie gefüllt und diese Materie muß in lauter kleine und gleichwinklige Körper getheilt sein, weil dieß die einfachste, also auch die natürlichste Voraussetzung ist. Da ferner diese Materie in Bewegung begriffen ist, so müssen jene kleinen Körperchen allmählich eine kugelförmige Gestalt annehmen, wo dann die abgeriebenen Ecken derselben, gleich Feil- oder Sägespänen, eine eigene, zweite Art von Masse bilden. Außer diesen beiden gibt es noch eine dritte Art von Masse, die ihrer Natur nach roher oder gröber, und weniger zur Bewegung geeignet ist. Jene erste Masse bildet die leuchtenden Körper, wie die Sonne und übrigen Fixsterne; die zweite bildet die durchsichtige Substanz des Himmels und die dritte endlich gibt die dunklen Körper, die Erde, die Planeten und Kometen. Die Bewegungen jener ersten kleinen Körper werden in kreisförmigen Strömen oder Wirbeln angenommen. Durch ihre Hülfe sammelt sich die erste Materie um den Mittelpunkt eines jeden Wirbels, während die zweite, feinere Materie jene erste umgibt und durch ihre Centrifugalkraft das Licht bildet. Die Planeten werden durch die Bewegungen ihrer Wirbel um die Sonne geführt, so daß jeder Planet in einem solchen Abstand von der Sonne ist, daß er noch in einem Theile des Wirbels steht, der seiner Solidität und seiner Beweglichkeit angemessen ist. Verschiedene Einwirkungen hindern die völlig kreisförmige und regelmäßige Bewegung der Planeten, wie z. B. wenn einer der Wirbel durch die anderen ihm zunächst liegenden in eine eiförmige Gestalt zusammengedrückt wird rc. Dieß wird hinläng-

lich sein, die Grundlosigkeit dieser philosophischen Grille des sonst so großen Denkers zu durchschauen. Newton las das cartesische Werk, das Principia philosophiae betitelt ist und in welchem diese Wirbeltheorie vorgetragen wird, bis zur 14. oder 15. Seite und schrieb mehrmals an den Rand „error“ — Irrwahn — und legte es dann hinweg.

Verdienter hat sich Descartes um die Physik und auch um die Astronomie durch seine Untersuchungen über das Licht gemacht, dessen Geschwindigkeit er schon zu messen versuchte. Was er über Strahlenbrechung und Reflexion, sowie über Fern- und Vergrößerungsgläser gesagt hat, sichert ihm einen ehrenwerthen Platz auch unter den Astronomen.

§. 23.

Ein anderer Mann, der um diese Zeit lebte und sich in der Astronomie berühmt machte, war Hevel (s. I. Thl. S. 440), der eigentliche Vater der Selenographie, indem er 1643 ein Mondbild zu Stande brachte. Sein Sternverzeichniß wurde bald durch bessere verdrängt; auch hat er die Sternbilder: Antinous, die Jagdhunde, den Berg Mänelaus, das Haupthaar der Berenice, den Cerberus, den Sextant, den kleinen Triangel, das Sobieski'sche Schild und das Einhorn — eingeführt. — Vor Hevel hatten schon Scheiner (s. I. Thl. S. 458) u. A. Versuche gemacht, die Oberfläche des Mondes darzustellen, auch später Riccioli (s. I. Thl. ebendas.)

In die zweite Hälfte des 17. Jahrhunderts fällt die Entdeckung des Lichts von Olaus Römer (s. I. Thl. S. 458), und die Wahrnehmung und Erklärung des Unterschieds der Pendelschwingungen durch Richer (I. Thl. S. 104). Auch die astronomischen Arbeiten des ältern Cassini (s. I. Thl. S. 430) fallen in diesen Zeitraum, indem derselbe mit Fernröhren bis über 200

Fuß die Planetenoberflächen untersuchte, ihre Flecken, ihre Rotationszeit, ihre Trabanten, ihre Abplattung ꝛc. bestimmte, desgleichen die genauere Form des Liberationsgesetzes entdeckte und überhaupt einer der thätigsten Astronomen seiner Zeit war.

Ferner gehören diesem Zeitraume an Huygens (s. I. Thl. S. 442), Dörfel (s. I. Thl. S. 4?3), dem man die erste Erforschung der Planetenbahnen zuschreibt; allein nach Zach's Behauptung (s. Mon. Correspond. VIII, 58) soll schon vor Dörfel ein Berliner Astronom, Friedrich Madeweis, die Idee elliptischer Kometenbahnen, und lange vor demselben Henry Percy Earl of Northumberland gehabt haben. Dieser Lord von N. war 1606 wegen beschuldigten Hochverraths 15 Jahre lang im Tower zu London eingesperrt, wo er sich emsig mit Naturwissenschaften beschäftigte. Endlich wurde die größte aller physischen Entdeckungen gemacht, nämlich die Entdeckung des Gravitationsgesetzes durch Newton, wovon im Folgenden die Rede sein wird.

§. 24.

Der Entdeckung des Gesetzes der Schwere war bereits mehrfach vorgearbeitet. Vorhanden waren schon, wie wir wissen, die drei Kepler'schen Gesetze, aber noch fehlte der Grund derselben, gleichsam das einzige oberste Gesetz, von welchem sie nur ein Ausfluß, eine Folge waren. Zwar hatte schon Bouilleau oder Bulliades (Ismael, geb. 1605 zu Laudun, † zu Paris 1694), ein französischer Mathematiker, in seiner Astrologia philolaica (1645) den Satz aufgestellt, daß die Kraft, mit welcher die Sonne auf die Planeten wirkt, sich verkehrt, wie das Quadrat der Entfernung der Planeten von der Sonne verhalte; allein da dieser ganz richtige Satz nur als eine Hypothese aufgestellt und durch keine Beweise unterstützt war, so blieb er ohne Folgen und fiel bald der Vergessenheit anheim. Auch ein Italiener Borell

(Johann Alfons, geb. 1608 zu Neapel, † 1679 zu Rom) leitete in seiner „Theorie der mediceischen Planeten 1666" die Bewegung der Himmelskörper von der gegenseitigen Anziehung ab und vergleicht diese Anziehung mit der des Magnets; jedoch blieb auch diese richtige und wichtige Bemerkung ohne Früchte. Ebenso ein Engländer, William Gilbert (aus Colchester in Essex, † 1603 als Arzt in London), glaubte in seinem, erst 1651 erschienenen Werke, an die gegenseitige Anziehung des Mondes und der Erde, der Planeten und der Sonne; indessen ist es zweifelhaft, ob Borelli und Gilbert mit dieser Anziehung den bestimmten Begriff einer mechanisch meßbaren Bewegung verbunden haben.

Ebenso wenig thut die Bemerkung Colesbrooke's der Erfindung des Newton'schen Gesetzes der Schwere Eintrag, wenn er*) sagt: „schon der indische Philosoph Kanádas habe behauptet, daß die Gravität Ursache des Falls sei, und aus diesem Lehrsatze habe schon 1114 ein indischer Astronom, Bhaskaras, gefolgert, daß die Erde eine Attractionskraft besitze, durch welche sie einen Körper anziehe, der dann zu fallen scheine."

Als ein rein mechanisches Problem faßte zuerst Wreen (Christoph, Dr. med. und Professor der Mathematik und Astronomie zu Oxford, geb. 1632 zu East Knogle in Wiltshire, † 1723 als Präsident der königl. Gesellschaft und Großmeister der großen Freimaurerloge) und Hooke (s. I. Thl. S. 441), Newtons ältere Zeitgenossen, die gegenseitige Anziehung der Himmelskörper auf. Nach Nürnbergers Urtheil sahen beide Männer wohl ein, worauf es eigentlich ankam, nämlich die Wirkung einer Centralkraft zu bestimmen, wenn dieselbe eine

*) Essais sur la philosophie des Hindous par H. F. Colesbrooke, traduits de l'Anglais et augmentés de textes sanscrits et notes nombreux par G. Pauthier. Paris, 1833.

gegebene krummlinige Bewegung hervorbringt. Diese Wirkung hatte Hooke schon 1666 durch ein eigenes Experiment erläutert. Noch deutlicher sprach er sich darüber 1674 in der Schrift aus: „Versuch, die Bewegung der Erde aus Beobachtungen zu beweisen." Hier sagt er ganz deutlich, daß die Planeten sich in gerader Linie bewegen würden, wenn sie nicht durch eine Centralkraft davon abgelenkt würden, und daß diese Centralkraft mit der Annäherung zu ihrem Mittelpunkte in einem gewissen Verhältnisse, das von dieser Nähe abhänge, wachsen müsse. „Welches nun aber dieses Verhältniß der Distanzen ist, setzt er hinzu, habe ich bisher auf experimentellem Wege noch nicht ausgemittelt; indeß stehe ich nicht an, Jedem, der es findet, schon jetzt zu sagen, daß er damit auch die wahre Ursache der himmlischen Bewegungen gefunden haben wird." In einem späteren Gespräche mit Halley und Wreen behauptete er, daß er dieses Problem bereits gelöst habe, aber er legte seine Auflösung nie vor, und konnte seine nachmalige Behauptung, die wahre Theorie schon vor Newton gefunden zu haben, nie beweisen. Uebrigens hatte man den Satz, daß die Attraction der Sonne sich umgekehrt wie das Quadrat der Entfernung von ihrem Mittelpunkte verhält, schon damals bereits geahnet, wenn auch nicht bestimmt aufgestellt. Jedenfalls konnte man ihn nur für eine vollkommene Kreisbahn nachweisen. Die eigentliche Schwierigkeit aber, mit der man hier zu kämpfen hatte, bestand in der genauen Bestimmung dieser Kraft der Sonne für den Fall, wo die Bahn des Planeten nicht ein Kreis, sondern wo sie, wie Kepler bereits gelehrt hatte, eine Ellipse ist. Dieses Problem war ein ganz neues, war das erste dieser Art und es muß, ehe es von Newton gelöst wurde, allen anderen, auch den besten Mathematikern, ganz besonders schwer erschienen sein. Halley, der an der eigenen Auflösung dieses Problems auf geometrischem Wege ganz verzwei-

felte, wendete sich zuerst an Hooke und Wreen, und da keiner von beiden helfen konnte, reiste er, im August 1684, nach Cambridge zu Newton, der ihm, was er so sehnlich gewünscht hatte, vollauf gewährte.

Die Entdeckung des Gravitationsgesetzes ist also nicht das alleinige Werk Newton's, mehre seiner Zeitgenossen hatten sich derselben bereits genähert, vielleicht sie schon ganz erreicht; aber jene glückliche Verbindung der klaren Idee mit der mathematischen Erfindungskraft, welche ihn fähig machte, seinen Lauf über diese Grenze hinaus zunehmen, war das Privilegium seines genialen Geistes. Zugleich wurde Newton noch auf einem andern, von keinem gleichzeitigen oder ältern Astronomen bis dahin betretenen Wege zu demselben Ziele geführt, und das Zusammentreffen dieser zwei Wege in einem Punkte war es eigentlich, was seiner Entdeckung den allmächtigen Charakter unverbrüchlicher Wahrheit verlieh, so daß weder dem Entdecker noch selbst denen, welchen er seinen Fund mittheilte, irgend ein Zweifel übrig bleiben konnte; Newton fand nämlich aus Berechnungen der Mondsbahn, daß die Attraction der Himmelskörper vollkommen identisch sei mit derjenigen Kraft, durch welche der Fall der Körper auf unserer Erde bestimmt wird. Vergleiche das Nähere über Newton (I. Thl. S. 451) und über seine Entdeckung (I. Thl. S. 121.)

Newton's Entdeckung bezeichnet keine Verbesserung, sondern eine gänzliche Umgestaltung der theoretischen Astronomie, keine einzelne Epoche in dieser Wissenschaft, sondern eine das ganze Gebiet derselben umfassende Vollendung. Durch sie ging die Astronomie von ihrer Kindheit wie mit einem Male zu ihrem reifen Mannesalter über. Newton's Gesetze erstrecken sich über alle Theile der sichtbaren Natur, von den kleinsten Atomen der uns zunächst umgebenden Körper, bis zu den mächtigen Massen, die sich im Weltraume in ungemessenen und unmeßbaren Fernen vor uns bewegen und die alle

einem und demselben Gesetze gehorchen. Die drei Gesetze **Kepler's** waren nur formelle Regeln, nach welchen wir die Bewegungen der Himmelskörper in Beziehung auf Raum und Zahl anzusehen hatten; **Newton's** Entdeckung war aber ein wahres **Causalgesetz**, das alle diese Bewegungen auf ihren eigentlichen mechanischen Gund zurückgeführt hat.

Endlich verdienen aber auch noch die übrigen Arbeiten **Newton's**, wodurch er sich im Fache der Physik und Mechanik auszeichnete, einer rühmlichen Erwähnung; namentlich sind seine Pendelversuche, seine Theorie des Lichts, seine Verbesserung der Teleskope — von der größten Wichtigkeit. Ueber die Priorität der Erfindung des Infinitesimalcalculs gerieth er 1712 mit dem zu seiner Zeit berühmten Philosophen **Leibnitz** (Georg Wilh. Freiherr von, geb. zu Leipzig 1646, † zu Hannover 1716) in Streit, und es ist jetzt mehr als wahrscheinlich, daß beide große Männer, jeder für sich, zu einem und demselben Resultat gelangt sind.

§. 25.

Zu derselben Zeit lebte auch der große britische Astronom **Flamstead** (John, — geb. 1646 zu Derby in Derbyshire, † als königlicher Astronom in Greenwich 1720). Er verfertigte sein noch immer berühmtes Verzeichniß von 3000 Sternen unter dem Namen „British Catalogue."

Ebenso ausgezeichnet war **Halley** (s. 1. Thl. S. 438) durch genaue Beobachtung der Kometen (s. 1. Thl. S. 353) und durch Herausgabe eines auf der Insel St. Helena angefertigten catalogus stellarum australium, wohin ihn die Regierung 1676 geschickt hatte. Auch er hat 8 Sternbilder eingeführt, nämlich: das **Herz Karls** II., die **Taube**, den **Phönix**, den **Pfau**, den **Paradiesvogel**, die **Biene**, das **Chameleon**, den **Kranich**.

Um dieselbe Zeit wurden die Observatorien zu Paris und Greenwich gegründet, und erst in der Mitte des 18. Jahrhunderts begann man allmählich auch an andern Orten Sternwarten zu errichten.

In Frankreich zeichnete sich besonders die astronomische Familie der Cassini (s. I. Thl. S. 430) aus, sowie in England Bradley (s. hinten d. Anhang). Er ist Entdecker der Aberration und Nutation. Durch beide Entdeckungen ist es erst möglich geworden, die gehörige Genauigkeit in die Tafeln über die Bewegung der Himmelskörper zu bringen. Er hat 13 Bände in Folio seiner Observationen im Manuscript hinterlassen, von denen aber erst 1 Band zu Oxford 1805 erschienen ist. Sie sind eine wahre Fundgrube für die Astronomie und haben erst in unsern Tagen durch Bessel ihre vollste Würdigung erfahren.

Sein unermüdet thätiger Nachfolger auf der Sternwarte zu Greenwich war Maskelyne (siehe I. Thl. S. 449).

Pond und Airy (s. den Anhang) waren die würdigen Nachfolger desselben und behaupten noch immer den hohen Ruhm der Sternwarte zu Greenwich.

In die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts fällt auch noch die Bestimmung der Sonnenparallaxe durch die Venusdurchgänge von 1761 und 1769. Es ist bereits (I. Thl. S. 142) gezeigt worden, wie fast alle civilisirte Nationen der Erde zusammenwirkten, um zu einem genügenden Resultate zu gelangen.

In Deutschland selbst treffen wir um diese Zeit auf verschiedene Männer, die sich theoretisch oder praktisch mit Sternkunde befaßten.

Erwähnenswerth ist die Familie Kirch (s. I. Thl. S. 444), der Pater Hell (s. I. Thl. S. 139), später Mayer (s. I. Thl. S. 449); auch zeichneten sich Lambert (s. I. Thl. S. 445), Kant (S. 442) und Euler (S. 435) aus. Letzterer ist der theoretische Er-

finder der achromatischen Fernröhre, die durch John Dollond (geb. 1706 zu London, † 1761) und seinen Sohn Peter Dollond angefertigt wurden und einen solchen hohen Grad von Vollkommenheit erlangten, daß für die beobachtende Astronomie eine ganz neue Epoche begann. Die höchst unbequemen langen Fernröhre konnten nun ganz bei Seite gelegt werden, da ein Dollondscher Achromat von 10 Fuß Länge die alten von einigen hundert Fuß Brennweite an optischer Kraft übertraf.

Von fast noch größerer Wichtigkeit war die Vervollkommnung der Spiegelteleskope durch William Herschel (s. I. Thl. S. 439) und die zu gleicher Zeit eingeführte Vereinfachung der mechanischen Hülfsmittel der Beobachtung. Man kam zu der Ueberzeugung, daß es nur weniger Arten von Instrumenten bedürfe, die nach Gebrauch und Einrichtung in zwei Classen zerfallen, in solche, die nur in einem Meridiane oder Vertikalkreise beweglich sind und in solche, die nach allen Seiten hin gewendet werden können. Mit erstern bearbeitete man die großen Sternverzeichnisse und die darauf gegründeten Sternkarten.

Auch hierin waren die Briten Vorgänger. Herschel's Entdeckungen am Himmel, namentlich der zwei Saturnsmonde, indem Cassini nur erst fünf bestimmt hatte, der Theilung des Saturnringes, des Uranus, der vielen Doppelsterne, Nebelflecken 2c. sind so großartig, daß sie den Namen Herschel in der Geschichte der Sternkunde unsterblich gemacht haben. Herschel war der Erste, der in die bis dahin unerforschten Theile des Fixsternhimmels eindrang und über die Beziehung unseres Sonnensystems zum Universum die ersten Aufschlüsse ertheilte. Seine Instrumente, die er sich größtentheils selbst verfertigte oder unter seiner Aufsicht anfertigen ließ, sind weltberühmt geworden, namentlich sein 40 füßiges Spiegelteleskop (s. I. Thl. S. 37).

Während im Anfang der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts Männer wie Clairaut, Messier, Lemonnier, Laplace, Lalande, Lacaille, von welchen biographische Notizen im Anhange des ersten Theils d. B. zu lesen sind, — in Frankreich für die Astronomie thätig waren, sehen wir in Deutschland wirken: Bode, von Zach, Bürg, Olbers, Schröter u. A., — in Schweden, Dänemark, Italien und Rußland: Wargentin, Bugge, Carlini, Wisniewsky u. A., — doch sollte, wie Mädler sagt, „allen diesen Ländern erst das 19. Jahrhundert die rechte Blüthe bringen.“

Fassen wir hier am Schlusse alle Entdeckungen und Bereicherungen, welche die Astronomie seit Copernikus erfahren hat, noch einmal übersichtlich zusammen, so sind es: die Entdeckung des wahren Sonnensystems; die elliptische Bahnbewegung der Himmelskörper; der Sextant; der Nonius; die Variation der Mondbahn; die Ungleichheit der Kometenbewegungen; die Veränderlichkeit der Neigung; die Kepler'schen Gesetze; die Erfindung der Ferngläser und ihre Verbesserung; die Gesetze der Pendelschwingungen; das Gesetz des Falls; die Sonnenflecken; die Jupitertrabanten; der Ring des Saturns und seiner Trabanten; die Libration und Nutation des Mondes; das Newton'sche Gesetz; die Refraction; die Selenographie; die Lichtgeschwindigkeit; die Fixsternverzeichnisse; die Doppelsterne; die Nebelflecken und Sternhaufen; die Kometenbahnberechnung; die Beobachtung der Venusdurchgänge; die Bestimmung der Sonnenparallaxe; die Entdeckung des Uranus und seiner Trabanten.

Fünfte Periode.

Das neunzehnte Jahrhundert.

(Von 1801 bis zur Jetztzeit.)

Obgleich in den beiden letzten Jahrhunderten viel Großes in der Astronomie geleistet worden ist, so halten doch diese Leistungen kaum einen Vergleich aus mit denen, welche seit dem Beginne des laufenden Jahrhunderts in der Sternwissenschaft geschehen sind.

§. 26.

Da mit dem Anfange des neunzehnten Jahrhunderts und zwar in der ersten Nacht desselben ein neuer Planet entdeckt wurde, so erwähnen wir zuerst die Entdeckung der vier ältern Planetoiden und der hauptsächlichsten astronomischen Leistungen im ersten Jahrzehnt. Wie wir schon (I. Thl. S. 48 und 271) gesehen haben, so wurden Ceres, Pallas, Juno und Vesta in den ersten sieben Jahren des neuen Jahrhunderts entdeckt, die übrigen aber viel später, seit 1845, also erst nach Erscheinung des ersten Theils unseres Werkes.

Ganz besonders hat sich um die Bahnbewegung dieser Planetoiden hochverdient gemacht der größte Mathematiker unserer Zeit, der Hofrath Dr. Gauß (s. I. Thl. S. 437), ohne dessen Rechnungen die zuerst entdeckte Planetoide Ceres wohl nicht leicht am Himmel wieder aufgefunden worden wäre, da ihre Neigung die Gränze des alten eingebildeten Thierkreises bei Weitem überschritt. „Ein Glück", sagt von Lindenau, „ein Glück für die Astronomie und deren Verehrer war es, daß Ceres damals schon wieder aufgefunden worden war, indem außerdem die nur ein Paar Grade in gerader Aufsteigung davon entfernte Pallas leicht für die Ceres gehalten und statt dieser hätte beobachtet werden

können. Unendliche, vielleicht nie zu entdeckende Verwirrungen wären daraus entstanden, wenn man die spätere Pallasörter mit den ersten Ceresbeobachtungen in einer Bahn hätte vereinigen wollen, und höchst wahrscheinlich wären dann beide Planeten, wenn auch nicht für immer, doch vielleicht auf lange Jahre verloren gewesen."

Ueberhaupt muß man dankend rühmen, daß die von Zach'schen Schriften: „Monatl. Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmelskunde", seine „Correspondance astronomique", sowie seine übrigen Schriften der Astronomie wesentlich Vorschub leisteten; ein Gleiches ist zu rühmen von den Bode'schen „astronomischen Jahrbüchern." Die vorzüglichsten damaligen Astronomen, Mathematiker und Physiker waren Mitarbeiter an diesen Zeitschriften.

Der Entdeckung der Ceres und Pallas folgte die der Juno und Vesta, was wir schon im I. Thl. S. 50 u. ff. weitläufiger berichtet haben. Diesen Entdeckungen verdanken wir die trefflichen Gauß'schen Abhandlungen: „Ueber Reduction heliocentrischer Oerter auf geocentrische", „Ueber die Gränzen des Zodiacus der Planeten" und das classische Werk „Ueber die Bewegung der Weltkörper in Kegelschnitten." Dieses Werk, das den ganzen elliptischen Theil der planetarischen Bewegungen umfaßt, das uns einweiht in das Geheimniß seiner Methoden, aus einem kleinen geocentrischen Bogen die ganze heliocentrische Bahn zu bestimmen, wo alles neu und eigenthümlich ist, dieses Werk — sagt von Lindenau — ist hinreichend, dem ersten Jahrzehnt unsers Jahrhunderts einen hohen wissenschaftlichen Werth auf lange Jahre zu sichern.

Kreismikrometrische Beobachtungen erhielten durch die neuentdeckten Planeten einen hohen Grad von Ausbildung; und ebenso sind Harding's damals vortreffliche Himmelscharten durch ein dringendes Bedürfniß veranlaßt worden und gleichsam Geburten jener neuen

Himmelskörper, die mit Ausnahme Piazzi's von deutschen Astronomen entdeckt wurden.

§. 27.

Auf die Fixsternverzeichnisse, von deren Genauigkeit auch die Genauigkeit anderer astronomischen Bestimmungen wesentlich abhängt, wendeten die damaligen Astronomen Piazzi, Maskelyne, Zach und Lalande einen vorzüglichen Fleiß; ebenso Vidal in Mirepoix, ganz besonders Bode, dessen Catalog von 17,000 Sternen, nebst zwanzig dazu gehörigen Sterncharten, eine Darstellung des ganzen gestirnten Himmels gibt. Auch zeigte sich der damals junge Bessel schon thätig, indem er Untersuchungen über die Resultate der Bradley'schen Beobachtungen anstellte. Ferner begegnen uns in diesem Jahrzehnt verschiedene Namen, die in der Astronomie einen guten Klang haben: Humboldt, John Pond in Westbury, Burkhardt u. A.

Ueber den Naturbau des gestirnten Himmels lieferte Herschel verschiedene Arbeiten, da ihm mehr als allen andern Astronomen seine Riesenfernröhre in die Tiefen des Weltalls einzudringen erlaubten. Sein beendigtes Verzeichniß von mehreren tausend Doppelsternen und Nebelflecken, sowie seine Untersuchungen über die vergleichende Lichtstärke der Fixsterne und über die vergrößernde Kraft der Fernröhre sind rühmenswerth. Auch fällt noch in diese Zeit das classische Werk Ideler's „Ueber den Ursprung der Sternnamen."

Ferner wurden in diesem Jahrzehnt 12 neue Kometen, größtentheils von Pons, den man scherzweise den Kometenjäger nannte, entdeckt, und ihre Bahnen von Gauß, Bouvard, Bessel und Burkhardt berechnet; auch beschäftigten sich diese Männer mit Untersuchungen und Berechnungen älterer Kometenbahnen, sowie überhaupt über die Bahnen und die Natur dieser Himmelskörper verschiedene theoretische und phy-

sisch-mathematische Untersuchungen angestellt wurden; besonders hat sich Olbers um diesen Theil der Astronomie sehr verdient gemacht.

Auch für die Verbesserung der Elemente der ältern Planeten wurde viel gethan, sowie für die Theorie der Sonne und des Mondes; namentlich beschäftigten sich Herschel, Schröter und Fritsch mit Untersuchungen über den Naturbau des Sonnenkörpers und dessen Atmosphäre, und Bürg mit Untersuchung der Mondtheorie, deßgleichen auch Bouvard, La Place, Oltmanns, Schubert.

Manche andere interessante Beobachtung über die Natur des Mondkörpers verdankt die damalige astronomische Welt Herschel's, Hahn's, Huth's und Harding's Bemühungen.

Ebenso wie die Theorie von Sonne und Mond erhielt auch die aller Planeten eine neue Bearbeitung. Mit Merkur beschäftigten sich vorzugsweise Lalande, Triesnecker, Laplace, Schröter, der die Merkursrotation zu 24 Stunden 5½ Minute bestimmte. Analog mit der Erde, Venus und Mond, entdeckte derselbe auch im Merkur die höchsten Berge in der südlichen Halbkugel, und den Durchmesser dieses Planeten suchte Wurm aus einer Menge mikrometischer Messungen möglichst genau zu bestimmen.

Beinahe dieselben Astronomen, welche sich mit der Theorie des Merkurs beschäftigten, bearbeiteten auch die der Venus. Noch immer lesenswerth sind die Beobachtungen, welche Schröter in seinen „aphroditischen Fragmenten" niederlegte. Auch lieferte v. Lindenau neue Venustafeln.

Die Marstafeln zu verbessern beeiferten sich Wurm, Oriani, Schubert und Burkhardt, indem sie nach verschiedenen Methoden die Störungen des Mars durch Jupiter, Venus und Erde entwickelten.

Was Wargentin und Lagrange im vorigen Jahrhundert bezüglich einer Bearbeitung der Theorie der Jupitersmonde anfingen, das vollendeten Laplace und Delambre zum größten Theile.

Mit Beobachtungen des Saturns, seines Ringes und seiner Satelliten beschäftigten sich vorzüglich Herschel und Schröter.

Die Störungen des Uranus wurden behandelt von Klügel, Schubert und Laplace.

§. 28.

Der allgemeine Wunsch einer Maßreform, der sich in den letzten Jahren der königlichen Gewalt sehr lebhaft in Frankreich aussprach, gab die erste Veranlassung zu der größten damals existirenden Gradmessung, die im vorigen Jahrhundert angefangen, und im ersten Jahrzehnt unsers Jahrhunderts vollendet wurde; eine neue Gradmessung ward auch im Norden angefangen und vollendet. Ganz besonders suchte man durch die gewonnenen Resultate die Abplattung der Erde zu bestimmen. Auch wurden, um die Rotation der Erde zu beweisen, die von Guglielmini in Bologna im vorigen Jahrhundert angestellten Versuche mit freifallenden Körpern von Benzenberg wiederholt. (siehe I. Thl. S. 101.)

Die Theorie der Refraction fand verschiedene Bearbeiter, namentlich Gay, Lussac, Delambre und Laplace; ferner Bugge, David und Oltmanns; auch lieferte Olbers einen Beitrag zur Photometrie.

Die Schiefe der Ekliptik wurde genauer ermittelt, besonders von Zach mit Anwendung eines Reichenbach'schen Kreises.

Mit eigenthümlich neuen Methoden zur Berechnung von Firsternbestimmungen beschäftigten sich Linguist und Carlini, Klügel und Rhode.

Die Theorie der Parallaxen behandelte Littrow, und mit Längenbestimmungen durch Sternschnuppen stellten Benzenberg und Brandes Versuche an.

Verschiedene astronomische Instrumente wurden gefertigt von Reichenbach; auch geschah für die praktische Verbesserung des Mittagsfernrohrs viel, indem man dessen Theorie, d. h. die Art und Weise, wie aus beobachteten Fixsterndurchgängen der richtige Stand des Instruments zu prüfen und zu verificiren ist, mit großer Sorgfalt bearbeitete.

Vernehmen wir noch, was v. Lindenau über die Leistungen des ersten Jahrzehntes unseres Jahrhunderts bemerkt: „Jede der cultivirten europäischen Nationen trug mehr oder minder zur Ausbildung der Astronomie bei. England und Sicilien theilen sich in das Verdienst, die Grundlage der ganzen Astronomie durch vortreffliche Beobachtungen geliefert zu haben; den französischen Geometern, einem Laplace, Lagrange, Legendre, Biot und Poisson verdankt man die hohe Ausbildung der physischen Astronomie; in Italien erinnern die Arbeiten der Mailänder, Florenzer und römischen Astronomen an alten wissenschaftlichen Ruhm; würdige Schüler des großen Euler lassen den Ruf der Petersburger Academie nicht sinken; Gauß hat der elliptischen Planeten-Theorie eine neue Gestalt gegeben, und nirgends ist vielleicht das Studium der Astronomie so allgemein wie in Deutschland verbreitet, wo die Vereinigung Vieler die Wissenschaft vielfach bereichert."

§. 29.

Wir kommen nun zu den Leistungen der Astronomie im zweiten, dritten und vierten Decennium.

Obgleich in diesem dreißigjährigen Zeitraume kein neuer Haupt- und Nebenplanet entdeckt wurde, so muß doch rühmend anerkannt werden, daß die Astrono-

men fast in allen einzelnen Theilen ihrer erhabenen Wissenschaft Großes geleistet und diese Wissenschaft wesentlich gefördert haben.

Bezüglich der vier Planetoiden berechneten Gauß, Nicolai, Encke, Wachter, Gerling, Möbius u. A. entweder neue Elemente aus Oppositionen oder neue Ephemeriden.

Die Massen der sechs alten Planeten wurden genauer ermittelt und ihre Dichtigkeiten bestimmt.

Mit verschiedenen Theilen der Planetentheorie beschäftigte sich namentlich Littrow. Eine neue Auflösung des Problems, die Bahn eines Himmelskörpers zu bestimmen, gab der Italiener Mosotti, dessen Werk Encke in's Deutsche übersetzt hat. Die Aberrationstheorie der Planeten und Kometen suchte Bessel neu zu begründen. — Treffliche Ansichten von der Weltstellung der Körper unseres Sonnensystems theilte Mädler mit. Durch wichtige Verbesserungen der Bestimmung der Störungen zog Hansen im Jahre 1828 die Aufmerksamkeit der Astronomen auf sich, und erhielt für seine ausgezeichneten Arbeiten in der Störungstheorie der Planeten verdiente Belohnungen. — Das große Problem, das seit mehreren Jahrhunderten bearbeitet wurde, nämlich: „für irgend einen Planeten dessen Ort zu irgend einer bestimmten Zeit voraus genau angeben zu können", darf für vollkommen gelöst angesehen werden.

Ueberhaupt wurde in dem bezeichneten Zeitraume von den Astronomen großer Fleiß auf den calculativen Theil der Astronomie gewendet und der Analyse die höchste Ausbildung gegeben, so daß die Theorie aller damals bekannten Planeten ungemein erweitert und vervollkommnet worden ist.

Auch die Sonnentheorie wurde neu und gründlich untersucht, besonders von Bessel seit Errichtung der Königsberger Sternwarte. In dem Berliner astron. Jahrb. vom Jahre 1830, dem ersten Jahrgange unter

Encke's Leitung, sind sämmtliche Data für die Sonne, auf die Carlini'schen Sonnentafeln begründet, durch Bessel's Correctionen verbessert. Aus den Venusdurchgängen von 1761 und 1769 wurde der Sonnendurchmesser und die Sonnenparallaxe mit großer Genauigkeit bestimmt (s. I. Thl. S. 143). — Die Rotation der Sonne wurde durch Beobachtung der Sonnenflecken ermittelt (s. I. Thl. S. 170); besonders thätig zeigten sich dabei Pastorff, Gruithuisen, Schwabe, Galle u. A.

Durch Argelanders kritische Rechnungen wurde die Fortrückung unseres Sonnensystems außer allen Zweifel gesetzt.

§. 30.

Da für den jetzigen Zustand der Schifffahrt eine genaue Theorie des Mondes *) unentbehrlich ist, um auf offenem Meere die Länge mit möglichster Genauig-

*) Erster Erfinder der Meereslänge durch Mondabstände ist Amerigo Vespucci (s. Zach's, Monatl. Corresp. B. XXII. 530), derselbe, von dem Amerika seinen Namen erhalten hat, aber ohne Vespucci's Wissen und Willen. Viermal machte er die Reise in die neue Welt und schrieb eine sehr ausführliche Geschichte dieser Reisen, die aber verloren gegangen ist. Ein Student zu Freiburg in Breisgau, Namens Martin Waldseemüller, übersetzte unter dem Namen Ylacomylus diese Reisen für einen Buchhändler zu St. Dié im Wasgau in Lothringen. Diese erste Nachricht von der entdeckten neuen Welt erregte großes Aufsehen und die Auflagen drängten sich. Waldseemüller gab also dem neuen Lande, das noch keinen Namen hatte, dem Verfasser der Reisebeschreibung zu Ehren, den Namen Amerika. Alle Gelehrten Deutschlands nahmen den Namen an und die Spanier mußten nachfolgen. Amerigo Vespucci, der auf der Rückfahrt von Amerika 1514 zu Terceira starb, wußte gar nichts von der Ehre, die ihm widerfahren war.

keit bestimmen zu können, war es natürlich, daß zwei rivalisirende Nationen, England und Frankreich, das Verdienst um deren Vervollkommnung theilen würden. Einen Theil des von England ausgesetzten Preises „für die Erfindung der Länge zur See" erhielten (siehe I. Thl. S. 450), Mayer's Erben, für die von ihrem Vater gelieferte erste Bearbeitung genauer Mondstafeln, und den doppelten Preis des Pariser Instituts die noch weit vollkommnere Tafeln Bürg's (s. I. Thl. S. 429). Später beschäftigten sich mit der Herausgabe von Mondstafeln Triesnecker, Oltmanns und v. Zach, und noch später Damoiseau, Plana und Carlini. Seit den Arbeiten der letztern war nichts Neueres über Mondstheorie, was wesentlich wichtig wäre, bekannt geworden, als bis zum Jahre 1834, wo Airy's „Physische Astronomie", übersetzt von Littrow, dem Sohne, und 1835 Hansen's berühmtes Werk erschien. (siehe I. Thl. S. 438.)

Mondcharten hatten geliefert Gruithuisen und Lohrmann; aber die großartigste und genaueste Bearbeitung der Topographie und der Selenographie begann im Jahre 1830, wo Beer und Mädler anfingen, eine Mondcharte zwar nach Lohrmann's Plane, jedoch ganz nach eigenen trefflichen Beobachtungen zu entwerfen. So entstand die berühmte Mappa Selenographica (s. I. Thl. S. 448).

Die Tafeln für die Jupitersmonde hat Delambre zum zweitenmale bearbeitet; für die Saturnsatelliten gibt es noch keine, obgleich im J. 1821 eine Preisaufgabe über die Theorie der Bewegungen und Perturbationen der Saturntrabanten von der astronomischen Societät in London aufgestellt worden war. Einzelne Beobachtungen hat Bessel und Mädler geliefert; desgleichen auch Lamont.

Die Uranusmonde, die unzweifelhaft zu den kleinsten und zartesten Gegenständen des Himmels gehören,

sind außer von Herschel, ihrem Entdecker, wohl bloß noch von Schröter gesehen, aber auch nur gesehen und fast niemals beobachtet worden.

Kometen wurden von 1811 bis 1840 entdeckt und mit großer Sorgfalt beobachtet 41, — deren Bahnen zum Theil berechnet sind. Der schöne Halley, wie man ihn genannt hat, zeigte sich im Jahre 1835 richtig wieder (s. 1. Thl. S. 353); ebenso sind der Encke'sche und Biela'sche bei ihrer mehrmaligen Rückkehr mit großer Sorgfalt beobachtet worden (a. a. O. S. 357 u. 361).

Aber auch den Untersuchungen über die Bahnen älterer Kometen unterzogen sich mehrere Astronomen, namentlich Burkhardt, Bessel, Encke, Rosenberger, Pontécoulant, Clausen, Damoiseau und Clüver, die durch genauere Sternbestimmungen und bessere Methoden aus ältern Beobachtungen sichere Resultate herzuleiten suchten, um auf diesem Wege sich der in verschiedenen Zeiträumen erschienenen Kometen zu versichern.

§. 31.

In den letzten drei Jahrzehnten haben die Astronomen aber auch bezüglich der Fixsternweltordnung wirklich Vorzügliches geleistet.

Ein neuer Sternkatalog von 7646 Sternen, von Piazzi auf ungefähr 150,000 Beobachtungen gegründet, erschien 1814; auch gab Rümker ein Verzeichniß von 632 Fixsternen der südlichen Halbkugel im Jahre 1832 heraus, die er zu Paramatta *) auf der vom Gouverneur Thomas Brisbane errichteten Sternwarte beobachtet hatte, und es soll diesem vorläufigen Verzeichnisse ein größerer Katalog von etwa 16000 an der Zahl nachfolgen.

---

*) In Australien nicht weit von Sidney.

Für Aberration, Nutation und Präcession wurde viel gewirkt und deren Berechnung für gerade Aufsteigung 2c. durch Hülfstafeln und vervollkommnete analytische Methoden sehr erleichtert.

Die eigene Bewegung und die Parallaxe der Fixsterne zu ermitteln, war das Erstergebniß vieler Astronomen.

Mit der Anfertigung neuer, vollkommnerer Sternkarten als die bisherigen beschäftigte sich vorzüglich Bessel, der sich die große Aufgabe stellte, mittelst des Reichenbach'schen Meridiankreises auf der Königberger Sternwarte eine möglichst vollständige Darstellung des gestirnten Himmels zu erlangen und es sollten die Beobachtungen sich auf alle Sterne bis zur IX. Größe ausdehnen und hiervon vollständige Verzeichnisse und Karten angefertigt werden.

Zur Förderung und Leitung dieses Riesenunternehmens setzte im J. 1825 die königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin eine Commission nieder, bestehend aus den Herren Bessel, Ideler, Oltmanns, Encke und Dirksen. Die Astronomen des In- und Auslandes wurden zur Theilnahme aufgefordert. Die Commission vertheilte die 24 Stunden (360°) unter namhafte Himmelsbeobachter, und bestimmte für jede Stundencharte 25 holländische Ducaten. Eine solche Charte sollte eine Zone umfassen von — 15° und + 15°, d. h. südlicher und nördlicher Declination oder Abweichung vom Aequator. Ein großer Theil dieses colossalen Unternehmens ist ausgeführt, wie die mit Hülfe einer solchen Charte bewirkte Entdeckung des Neptuns zeigt, wovon wir weiter unten reden; — ob das Ganze seiner Vollendung nahe sei, ist mir nicht bekannt.

Diese großartige Ausführung genauer und sehr vollständiger Sterncharten gab Veranlassung zur Erfindung eines recht brauchbaren Werkzeugs behufs der Entwerfung von Sterncharten überhaupt. Es ist dieß der von

Steinheil erfundene und von ihm Astrograph (Sternschreiber) genannte Apparat, welcher zum Zeichnen von Sterncharten dient, das Ergebniß vieljähriger Versuche und großer Mühe. Der Erfinder machte es im Jahre 1833 bekannt. —

Ein neues großes Feld zu astronomischen Beobachtungen boten diesem Zeitraum die Doppelsterne dar, deren umfassendere Kenntniß zuerst Herschel I. begründet hat. Bessel, Savary, Encke, Herschel II., Struve (Vater und Sohn), Mädler u. A. haben sich große Verdienste erworben um die Bestimmungen und Bahnbewegungen derselben. — Auch die Sternhaufen, Nebelflecken &c. wurden mit großer Sorgfalt beobachtet, um zu einem deutlichern Verständnisse ihrer Natur möglichst zu gelangen.

Erwähnungswerth sind auch noch die verschiedenen Arbeiten über Fixsterne, besonders von Mollweide, der die Stelle in Virgils Georgicon IV, 231 — 235 bezüglich der Horizonte, deren Zeit der Dichter durch den Auf- und Niedergang der Plejaden zu bestimmen sucht, durch astronomische Beobachtungen zu erläutern sich bemüht. Fragmente zur Erklärung des Aratus lieferte Schaubach, und die astrognostischen Namen einzelner Sterne bestimmter anzuordnen, versuchte im J. 1819 der Philolog Buttmann.

Bode lieferte eine gedrängte Darstellung der Genauigkeit astronomischer Beobachtungen und Berechnungen in seinem „Astron. Jahrbuche v. 1821," besonders in historischer Hinsicht, wo er im Allgemeinen zu zeigen sucht, wie die Sternkunde seit noch nicht 200 Jahren erst allmählich zu einem hohen Grade der Ausbildung gediehen ist.

Ferner verwendeten die Astronomen großen Fleiß auf die Theorie der Refraction und des Lichtes, sowie auf die Anfertigung von Tafeln für die Schiefe der Ekliptik. Geographische Längen- und Breitenbestimmungen wurden

gemacht, die Parallaxenberechnung bei Sternbedeckungen methodischer begründet, Mondculminationen, chronometrische Längenbestimmungen, sowie auch Längenbestimmungen durch Monddistanzen, durch Pulversignale 2c. vorgenommen, die ältern Gradmessungen kritisch untersucht, neuere angestellt und andere wichtige, in die Astronomie einschlagende Gegenstände ihrer Vollendung näher gebracht.

Eine ausführlichere Zusammenstellung und Beleuchtung aller astronomischen Leistungen in diesem Jahrhundert verdanken wir dem trefflichen Werke: „Geschichte der Astronomie vom Anfange des 19. Jahrhunderts bis zu Ende 1842 von Dr. G. A. Jahn, 2 Thle. Leipzig 1844, Verlag von Heinrich Hungar," worauf wir unsere Leser, die sich gründlicher belehren wollen, ausdrücklich verweisen.

§. 32.

Wir kommen nun zu dem fünften Decennium unsers Jahrhunderts, das eins der denkwürdigsten für die Astronomie und ihre Geschichte ist; denn die Entdeckung sieben neuer Planetoiden, eines neuen Hauptplaneten, des Neptuns mit zwei Satelliten und einem Ringe, eines neuen Saturnmondes, des achten, desgleichen der — obgleich noch zweifelhaften — Centralsonne und mehrerer Kometen, — und zwar dieß Alles in einem Zeitraume von wenigen Jahren, — das ist doch in der That bewunderungswürdig und legt uns ein selbstredendes Zeugniß von dem Fleiße der Astronomen und von den bedeutenden Fortschritten in der Astronomie ab.

Schon im 1. Thl. S. 272 war gesagt worden: „Man vermuthet in dieser Planetoiden-Region noch mehr dergleichen Körperchen, deren einstiges Auffinden sehr wahrscheinlich ist;" und siehe da, es ist bereits geschehen, was Olbers u. A. einst weissagend aussprachen. Am

8. Dec. 1845 entdeckte Hencke in Driesen die Asträa; den 18. Oct. 1846 Hind in London die Flora; den 13. August 1847 derselbe die Iris; im Juni desselben Jahres Hencke die Hebe; am 25. April 1848 Graham in Markreen die Metis, am 12. April 1849 de Gasparis zu Neapel die Hygea und am 13. Mai 1850 derselbe die Parthenope. Eine nähere Beschreibung dieser Planetoiden wird der Leser weiter unten in der „Architektonik unsers Sonnensystems“ erhalten.

Noch merkwürdiger als die Entdeckung aller dieser Planetchen war die Entdeckung des Paneten Neptun jenseits des Uranus.

Die Uranustafeln, welche die Franzosen Delambre und Bouvard entworfen hatten, genügten nicht mehr; denn sie stimmten mit dem wirklichen Laufe dieses Planeten nicht mehr genau. Ungeachtet der scharfsinnigsten Berechnungen der Störungen, welche gedachter Planet von der Sonne und seinen Nachbarn, dem Saturn und Jupiter, erleidet, und ungeachtet der sorgfältigsten Beobachtungen, die hinsichtlich seines Himmelslaufes angestellt wurden, vermochte man doch nicht, Berechnungen und Beobachtungen in Uebereinstimmung zu bringen. Daher sagte schon 1840 Bessel *) zum Voraus: „Wahrscheinlich wird gerade die Lehre von der Anziehung den hier berührten Fall (die Störungen des Uranus) endlich erklären, indem sie zugleich eine Entdeckung im Sonnensysteme ergeben wird. Fernere Versuche der Erklärung werden nämlich die Absicht verfolgen, einem unbekannten Planeten jenseits des Uranus, der vielleicht wegen zu großer Lichtschwäche nicht sichtbar ist, eine Bahn und eine Masse anzuweisen, welche so beschaffen ist, daß daraus Störungen des Uranus her-

---

*) Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Herausgegeben von Schumacher. 1848. S. 450.

vorgehen, welche die jetzt nicht vorhandene Uebereinstimmung seiner Beobachtung herstellen." —

Im Jahre 1844 faßte die königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen den Beschluß, einen Preis von 50 Ducaten auf die Anfertigung neuer Uranustafeln zu setzen. Auch der als wackerer Analyst durch mehrere astronomische Arbeiten bekannte Franzose Leverrier beschäftigte sich mit der Berechnung solcher Uranustafeln, indem er die Störungstheorie der Uranusbahn nach einer ganz neuen Methode genau und vollständig zu bearbeiten unternahm. Während dieser herkulischen Arbeit kam er zu der Ansicht, daß außer den bisher bekannten Störungen Uranus wohl auch noch andere zu erleiden habe, die ein noch unbekannter Planet erzeugen müsse.*) Er führte demnach seine vorgefaßte Meinung streng analytisch durch und fand sich bald in den Stand gesetzt, aus der Größe und dem Gange der neuen, zeither noch unerklärlich gebliebenen Störungen auf den Ort zu schließen, den der neue, den Uranus störende Planet am Himmel allen Wahrscheinlichkeitsrechnungen zufolge nothwendig einnehmen müsse. Ja er berechnete sogar die Elemente, nämlich die halbe große Achse der Bahn oder die mittlere Entfernung der Sonne, die Excentricität, die Länge des Perihels, die Umlaufszeit, die Masse und die Neigung der Bahn zum Voraus.

Leider ermangelte aber die Pariser Sternwarte der nöthigen Sehinstrumente, um an dem von Leverrier bestimmten Punkte des Himmels den neuen Fremdling aufzufinden, bezüglich zu erkennen. In dieser Verlegenheit wandte sich der Berechner an die mit Instrumenten

---

*) Leverrier empfing den ersten Gedanken eines transuranischen Planeten durch das kosmische Gesetz. S. I. Thl. S. 47.

aller Art reich dotirte Berliner Sternwarte, und siehe da! noch am Abend desselben Tages, den 23. September 1846, an welchem Leverriers Brief eintraf, stellte der berühmte Kometenentdecker Galle die gewünschte Nachsuchung an, und entdeckte den neuen Planeten wirklich.*)

Aber wie fand er ihn? — Mit Hülfe der akademischen Sterncharte XXI, (gerade Aufsteigung 315—330°), welche der Observator Bremiker in Berlin angefertigt hatte, wie wir schon das Nähere des großartigen Unternehmens §. 31 berichtet haben. Durch genaue Vergleichung der Bremiker'schen Sterncharte mit der bezüglichen Stelle am Himmel fand Galle einen sehr kleinen Stern, der kaum einen Grad von dem durch Leverrier vorausberechneten Orte entfernt stand und in der Charte von Bremiker nicht verzeichnet war.

Leverrier, Galle und Bremiker sind für diese beispiellose Entdeckung gehörig honorirt worden. Der erstere wurde von Louis Philipp zum Offizier der Ehrenlegion, vom König von Preußen mit dem rothen Adlerorden 3. Classe, vom Kaiser von Rußland mit dem St. Stanislausorden beschenkt, und Galle zum Ritter der Ehrenlegion ernannt; Bremiker aber erhielt von der Berliner Akademie der Wissenschaften die goldne Medaille, an Werth 80 Thlr. die bis jetzt ganz allein der König von Preußen trug. —

§. 33.

Erwähnenswerth ist noch, daß die Endeckung Neptuns zu einer Prioritätsstreitigkeit Veranlassung gegeben hat, indem nämlich ein junger Astronom Adams zu

*) Es ist merkwürdig, daß die Astronomen Petersen und Mauvais nachgewiesen haben, daß Neptun schon von Lalande am 8. und 10. Mai 1795 als ein Stern 7 bis 8 Gr. beobachtet worden ist.

Cambridge schon seit 1843 sich mit der Berechnung des muthmaßlichen Planeten beschäftigte, und dem Astronomen Challis an der Cambridger Sternwarte schon in der ersten Woche des Octobers 1845 die heliocentrische Länge des genannten Planeten, seine Excentricität, seine Masse u. s. w. angegeben haben soll, wonach letzterer im Juni 1846 Beobachtungen angestellt und wirklich einen Stern VIII. Gr. als den muthmaßlichen Planeten bezeichnet haben will. Die englischen Astronomen Herschel II., Airy und Challis nahmen sich mit Eifer ihres Landsmanns an, indeß Arago u. A. für Leverrier kämpften; allein die Entdeckung gehört offenbar dem, welcher sie öffentlich kund that. Dieß ist das gemeinsame, unvordenkliche Gesetz, ohne welches kein wissenschaftliches Anrecht gesichert werden könnte.

Merkwürdiger Weise entdeckte Lassell, Astronom zu Starfield bei Liverpool, sogar einen Ring um den Neptun, ähnlich dem Saturnringe, dessen große Achse 7—8 mal so lang ist, als die kleine, und bald darauf einen Mond, den Otto Struve 13mal in den letzten Monaten des Jahres 1847 beobachtete und seine Umlaufszeit zu 5 Tagen 21 Stunden 18 Minuten bestimmte.

Ferner entdeckte Bond, Director der Sternwarte zu Cambridge, in Nordamerika, mittels mehrerer am 25., 27. u. 28. October desselben Jahres mit dem Riesenrefractor (von 400 bis 1000facher Vergrößerung) sorgfältigst angestellten Beobachtungen des Neptuns noch einen zweiten Mond, der diesen Planeten umkreist.

Auch gelang es demselben Astronomen mit dem erwähnten mächtigen Fernrohre den in der Uranographie §. 29 besprochenen Nebelfleck im Orion in unzählige Sterne aufzulösen, sowie den im Trapez befindlichen kleinen Stern als Doppelstern zu erblicken. — Ueberhaupt müssen wir im Vorübergehen noch rühmend anerkennen, daß unsere transatlantischen Nachbarn in Amerika eine astronomische Thätigkeit entwickeln, die mit der

unserer Astronomen in edlem Wetteifer steht. Ein großer Kreis sachkundiger Männer befindet sich zu Washington, Philadelphia, New-York, Boston und Cambridge, welche alle durch Wort und Leistungen in unausgesetzter Verbindung stehen. Den neuesten Nachrichten zufolge haben die beiden gelehrten Gesellschaften zu Philadelphia und Boston den Congreß der vereinigten Staaten bewogen, durch eine See-Expedition nach Valparaiso*) in Chile den überausthätigen und eingeübten Beobachter auf der Sternwarte des Seewesens der vereinigten Staaten zu Washington, Lieutenant Gillis, in den Stand zu setzen, in der dortigen südlichen Breite, nahe im Meridian der meisten nordamerikanischen Sternwarten, zur Zeit der beiden vorjährigen (1849) Venusstillstände den 21. April und 1. Juni, an einem zu diesem Behufe mitgenommenen Meridiankreise, correspondirend mit Meridianbestimmungen in den vereinigten Staaten absolut die Parallaxe der Venus, und aus dieser die der Sonne zu bestimmen; vergl. 1. Thl. S. 145.

§. 34.

Endlich entdeckte Bond am 16. Sept. und Lassell am 18. Sept. 1848 — beide Beobachter wohnen ungefähr 1000 geograph. Meilen von einander, — noch einen achten Saturnsmond, dessen Bahn zwischen den 6. und 7. fällt, oder da Herschel, d. Sohn, den Saturnsatelliten die Namen (vom Saturn aus) Mimas, Enceladus, Thetys, Dione, Rhea, Titan und Japetus gegeben hat, zwischen beide letztere. Man könnte ihm den Namen Mnemōsyne beilegen, bekanntlich die Mutter der 9 Musen, da dieselbe eine Tochter Titan's ist,

---

*) Die ehemalige spanische Generalhauptmannschaft, jetzige Republik in Südamerika.

Japetus ihr Bruder und Thetys, Dione und Rhea ihre Schwestern sind.

Die Anzahl der im laufenden Decennium neu entdeckten Kometen ist groß; in Jahn's „Verzeichniß aller bis zum Jahre 1847 berechneten Kometenbahnen“ findet man Alles, was darauf Bezug hat.

Bei jedem Nachdenkenden muß es gewiß große Verwunderung erregen, daß in einem so kurzen Zeitraume von 10 Jahren die Kenntniß von unserm Sonnensysteme so ansehnlich erweitert worden ist; denn zu den bisher bekannten 11 Planeten sind noch 8 neue, und zu den bekannten 18 Monden noch 3 neue gekommen, so daß unsere Weltordnung bis jetzt aus 40 Weltkörpern, ausschließlich der beiden Ringe, besteht. —

Fast jeder Zweig der praktischen Astronomie hat, wie Encke bemerkt, an diesen glänzenden Entdeckungen seinen Antheil. Die Vervollkommnung der optischen Instrumente führte die Entdeckung des Uranus herbei; die Genauigkeit und methodischen Anordnungen der Meridianbeobachtungen die der Ceres; die genaueste Bekanntschaft mit dem gestirnten Himmel die der Pallas; die Vervollkommnung der graphischen Hülfsmittel die der Juno, und eine noch mehr gesteigerte Vervollkommnung der Charten die der Asträa (Flora, Iris, Hebe, Metis, Hygea und Parthenope), während vorher eine kühne, aber eine einsichtsvoll verfolgte Hypothese (s. I. Thl. S. 272) zu der Auffindung der Vesta geführt hatte. Die für die Astronomie so wichtige Verbindung der Theorie mit der Praxis hat durch die Entdeckung des Neptun fast den Kreis der Möglichkeiten abgeschlossen.

Vierte Hauptabtheilung.

Vermischte Zugaben.

Inhalt

der

vierten Hauptabtheilung.

---

1) Die Architektonik unserer Sonnenweltordnung nach den neuesten Ergebnissen astronomischer Forschungen.
2) Die astronomische Chronologie.
3) Die Resultate der Untersuchungen über die Gestalt und Größe der Erde vermittelst angestellter Gradmessungen.
4) Die Ermittelung der geographischen Lage eines Ortes mit Angaben dieser Lagen von mehr als hundert Orten.
5) Kurze Lebensnachrichten verstorbener und noch lebender Astronomen und Freunde, resp. Freundinnen der Astronomie.
6) Verzeichniß astronomischer Kunstausdrücke.

Zugabe I.

Die Architektonik unseres Sonnensystems.

Der Ausdruck Architektonik (Baukunst) hat meines Wissens mein vieljähriger literarischer Freund, der verewigte Geheime Hofrath Dr. Nürnberger, zuerst auf den Himmelsbau angewendet, auch einen frühern Aufsatz „über die Architektonik des Himmels" seinem bekannten „astronomischen Hand-Wörterbuche" beigegeben.

Ueber den Himmelsbau haben wir schon S. 237 das Nothwendigste und Wissenswürdigste beigebracht, „über den Bau unserer Sonnenweltordnung oder über die Architektonik derselben" wollen wir im Folgenden reden und die neueren Ergebnisse astronomischer Forschungen, bezüglich Ansichten „über Entstehung, Einrichtung und Dauer unsers Sonnensystems" mitzutheilen versuchen.

§. 1. Die muthmaßliche Entstehung unseres Sonnensystems.

Die Conjecturalastronomie muß, wenn sie nicht grund- und bodenlos sein und in ein bloßes Phantasiespiel ausarten soll, mit der Physik und Mathematik Hand in

Hand gehen; daher übergehen wir die zum Theil sinnreichen Hypothesen, welche Leibnitz, Whiston, Büffon und Franklin aufgestellt haben, weil Vieles in ihnen nicht stichhaltig ist und ohne große Schwierigkeiten widerlegt werden kann. Hingegen führen wir dreierlei durch die astronomischen Wissenschaften begründete Ansichten über die Entstehung unseres Sonnensystems auf, die zwar in Einigem von einander abweichen, sich aber gegenseitig ergänzen, und gegen welche ein sehr erheblicher Einwand gerade nicht gemacht werden kann; nämlich die Laplace-Littrow'sche, die Fourier-Nürnberger'sche und die Petzhold'sche Hypothese.

§. 2. Die Laplace-Littrow'sche Hypothese.

Es sind besonders drei Eigenschaften, welche allen Planeten zukommen und von welchen man bisher eigentlich noch keine Rechenschaft geben konnte; nämlich die jährliche und tägliche Bewegung von West nach Ost, ferner die geringe Excentricität und endlich die sehr kleine Neigung ihrer Bahnen. Diese drei Eigenschaften scheinen auf eine das ganze System umfassende, gemeinschaftliche Kraft zu deuten, die bei der Entstehung dieses Systems wirksam gewesen ist, welches auch die Ursache, die diese drei Erscheinungen erzeugte, gewesen sein mag, so muß sie doch alle Planeten umfaßt haben. Diese sind aber durch ungeheuere Zwischenräume von einander getrennt, es kann also jene Ursache nur in einer gasartigen, luftförmigen Flüssigkeit von ungeheurer Ausdehnung gesucht werden. Da sie aber allen Planeten eine beinahe kreisförmige Bewegung, in einer und derselben Richtung, um die Sonne gegeben hat, so wird die bezeichnete Flüssigkeit die Sonne in Gestalt einer Atmosphäre umgeben haben. Diese Sonnenatmosphäre, die vielleicht ursprünglich nur eine Fortsetzung des eignen Sonnenkörpers war, hatte also anfänglich durch die Wirkung einer in ihr herrschenden außerordentlichen Hitze

eine Ausdehnung, die noch weit über die Bahn des letzten Planeten hinausreichte, und die sich späterhin in Folge ihrer Abkühlung bis auf die gegenwärtige Gränze der Sonne zurückgezogen hat.

Damals glich demnach unsere Sonne einem jener Nebelsterne, einem großen Lichtkern, umgeben von einer sphärischen Dunsthülle. Vor jener Zeit mag selbst dieser Lichtkern noch nicht dagewesen sein und das Ganze bloß einem äußerst dünnen, weit verbreiteten, chaotischen Nebel geglichen haben.

Wenn jener lichte Kern, der Embryo der künftigen Sonne, durch irgend eine Kraft, wozu schon die Anziehung der benachbarten Theile außer der Sonnenatmosphäre hinreichend war, eine Bewegung, eine Rotation um sich selbst hatte, so mußte an dieser Rotation auch die ganze Atmosphäre der Sonne allmählich Theil nehmen. Wenn nun die anfangs so große Hitze aus den obern Theilen oder Schichten dieser Atmosphäre entfloh, so mußte dadurch eine Trennung der Atmosphäre in einzeln Schichten stattfinden, deren Bestandtheile sich, wie zuvor, so auch jetzt noch um die Sonne bewegten. War ferner irgendwo in diesen Schichten eine dichtere Masse vorhanden, so zog diese nach und nach die benachbarten Theile der Schichten an sich, rundete ihre Masse zu einer Kugelform ab und die P l a n e t e n entstanden. Man sieht, daß bei einer solchen Entstehung dieser Körper, die Richtung der Bewegung derselben um die Sonne mit derjenigen übereinstimmen mußte, welche die Sonne selbst hatte, daß also die gemeinschaftliche jährliche Bewegung dieser Planeten von West gen Ost sich sehr gut erklären läßt.

Da ferner die von der Sonne entfernteren Theile eines auf diese Weise entstandenen Planeten, wegen der Rotation des ganzen Sonnenkörpers, eine größere Geschwindigkeit hatten, als die dem Kern näheren Theile, so mußte hieraus auch eine Rotation dieser Planeten

um ihre Achse, und zwar in der Richtung ihrer jährlichen Bewegung folgen, wodurch auch die gemeinschaftliche Richtung der täglichen Rotation dieser Planeten auf eine sehr einfache Weise dargestellt wird.

Diese Planeten, die aus der Verdichtung der benachbarten Theile einer Schichte der Sonnenatmosphäre entstanden, werden anfangs, wo die ihrem Innern zukommende Temperatur noch immer sehr hoch gewesen sein mag, einen viel größern Raum eingenommen, und sich, wie oben die Sonnenatmosphäre selbst, durch allmähliche Abkühlung zu einem dichtern Kern, mit einer eigenen Dunsthülle, ausgebildet haben, wo dann die allmähliche Abkühlung der äußersten Schichte dieser Planetenatmosphäre ganz auf dieselbe Art die Satelliten erzeugen konnte, wie oben die Planeten selbst aus der Sonnenatmosphäre erzeugt wurden.

Bei der Absonderung der sich allmählich abkühlenden Schichten von der übrigen, innern Atmosphäre der Sonne mußte die Masse, aus welcher diese Schichten bestanden, durch die Rotation der Sonne gegen den Aequator derselben hingetrieben werden, wodurch die Erscheinung erklärt wird, daß nämlich die Bahnen aller Planeten nur in der Nähe des Sonnenäquators angetroffen werden, oder daß ihre Neigungen gegen die Ebene des Aequators sämmtlich sehr klein sind.

Wenn sich die äußerste Kugelschale der Sonnenatmosphäre in Gestalt einer bereits mehr erkalteten, aber immer noch sehr erwärmten Flüssigkeit durch die Rotation des Sonnenkörpers auf eine für alle Theile dieser Schichte gleichmäßige Art zu dem Aequator herabsenkt, ohne sich in ihren einzelnen Partien zu trennen, und wenn auch die Conglomeration der Masse dieser Schichte um ihren neuen Kern mit ungestörter Regelmäßigkeit vor sich geht, so wird ein flüssiger, später durch weitere Abkühlung sich consolidirender Ring um diesen Kern entstehen. Aber die Regelmäßigkeit, die

zur Bildung eines solchen Ringes nothwendig ist, wird eine Erscheinung dieser Art immer sehr selten machen, daher wir auch in unserm ganzen Sonnensysteme nur ein einziges Beispiel *) eines solchen Ringes bei Saturn antreffen. In den meisten Fällen wird der Ring schon in den ersten Zeiten seiner Bildung in mehrere abgesonderte Massen bersten, die dann für sich als die Satelliten des neuen Planeten ihren Weg um denselben zurücklegen. **)

Dieselbe Regelmäßigkeit der Bildung der Planeten würde, wenn sie in der That stattgehabt hätte, die Planeten vollkommen in die Ebene des Sonnenäquators und die Satelliten genau in die Ebene der Aequatoren ihrer Hauptplaneten gelegt haben, sowie sie auch die Bahnen aller dieser Körper zu vollkommnen Kreisen gemacht haben würde. Jede kleine Störung dieser Regelmäßigkeit wird aber Veränderungen in den Neigun=

*) Daß auch Neptun einen Ring habe, konnte weder Kant, der eine gleiche Ansicht hat, noch Laplace und Littrow wissen.

**) Schimko versucht in seiner Schrift „der Weltenbau" einen empirischen Beweis für diese Hypothese zu führen, indem er als Gesetz annimmt, daß sich die Durchmesser zweier Planeten (mit oder ohne ihre Mondsysteme) zu einander verhalten wie ihre Spielräume; er nennt nämlich den Spielraum eines Planeten den Raum, in welchem er sich bewegt, begrenzt durch die beiden Nebenplaneten. Wäre z. B. unser Mond aus einem Erdäquatorialring so entstanden, wie die Erde selbst aus einem Sonnenäquatorialring, so müßte sich nach dem obigen Gesetz der Durchmesser des Erdäquatorialrings zum Durchmesser der benachbarten Venus so verhalten, wie die Spielräume dieser beiden zu einander. Er findet nun wirklich auf eine überraschende Weise durch Rechnung die Breite der Sonnenringe, aus welchen die Planeten und die der Planetenringe, aus welchen die Satelliten entstanden sein sollen. Die Rechnungen selbst müssen wir dem geehrten Leser ersparen.

gen sowohl, als auch in den Excentricitäten dieser Bahnen hervorgebracht haben, und es scheint, daß diese Störungen nie groß genug gewesen sind, um das eine oder das andere dieser beiden Elemente zu stark von ihrem ursprünglichen Zustande zu entfernen, daher wir die Neigungen sowohl, als auch die Excentricitäten aller Planetenbahnen in so enge Gränzen eingeschlossen finden.

Nach dieser Hypothese, die mit den Erscheinungen bei den Nebelmassen des Himmels sehr wohl übereinstimmt, befand sich also die Sonne oder wenigstens die nächste Umgebung, die Atmosphäre ihres Kerns, ursprünglich in einem luftförmigen Zustande.

So schön und sinnreich diese Hypothese ist, so läßt sich doch, wie Littrow mit Recht bemerkt, Folgendes mit derselben nicht in Uebereinstimmung bringen.

Erstens weiß man nicht, was man mit den Kometen anfangen soll, die bezüglich ihrer Excentricität, ihrer Neigung und der Richtung ihrer Bewegung mit jener Hypothese in directem Widerspruche stehen; denn die Annahme, daß dieselben für das Sonnensystem das seien, was die Aerolithen für unsere Erde wären, nämlich kleinere Nebelmassen, die von einem Sonnensysteme zum andern herumirrten, ist doch zu willkürlich und mathematisch unmöglich (s. I. Thl. S. 389).

Zweitens läßt sich kein Grund denken, warum die sich von der Sonne allmählich absondernden Theile ihre Kraft der Selbsterleuchtung verloren haben, die doch dem übrigen Theile der Sonne — ihrer Photosphäre — noch beiwohnt.

Drittens kann man auch das Verhältniß der Dichtigkeiten der Planeten und der Sonne selbst mit jener Hypothese nicht vereinigen, indem diese Dichtigkeiten nach irgend einem Gesetze der mittlern Entfernung der Planeten von der Sonne abhängen sollten, wenn sie in der That auf die oben erwähnte Weise entstanden wären. Diese Dichtigkeiten sind aber verschiedener Art, wie wir

I. Thl. S. 134 ersehen haben; Merkur z. B. hat die größte Dichtigkeit unter den ältern Planeten, während die Sonne selbst, die doch vor allen übrigen die dichteste Masse haben sollte, aus einem viel lockern Gewebe besteht.

§. 3. Die Fourier-Nürnberger'sche Hypothese.

Sie stimmt in Vielem mit der vorhergehenden überein, weicht aber auch in Vielem ab.

Auch Fourier nimmt einen den ganzen Weltenraum erfüllenden, feinen, leuchtenden Stoff an, durch dessen allmähliche Zusammenballung alle Himmelskörper gebildet worden sind. Dieser Stoff, sagt Nürnberger, mit welchem das ganze Universum geschwängert ist, befindet sich in den verschiedenen Regionen desselben auch in einem sehr verschiedenen Zustande der Condensation. Ganz besonders dunstartig und dann um so unverkennbarer zeigt er sich an den offenbar erst in der Formation begriffenen Nebelsternen und Kometenschweifen. Das Princip der Gravitation ist nicht auf unser Planetensystem eingeschränkt, dasselbe reicht von Himmel zu Himmel; es regiert nicht weniger die Doppelsonnensysteme und liegt überall mit der Expansivkraft im Kampfe. Man begreift also als allgemeines Resultat hiervon, daß die Gravitation den Weltenschöpfungsstoff allmählich zu schon mehr oder weniger ausgebildeten Weltkörpern hat zusammendrängen können, gleichwie das Teleskop unverkennbar zeigt, daß namentlich bei den Nebelsternen diese Zusammendrängung erst jetzt vor sich geht. Wählen wir, sagt Nürnberger, jetzt im Universum die bestimmte Region unseres Planetensystems, welche wir uns uranfänglich ebenfalls mit jenem Weltenschöpfungsstoff geschwängert zu denken haben, und untersuchen wir, nach welchen Vorschriften Seitens des Schöpfers die Baumeisterin Natur bei Errichtung des Planetenbaues aus dem ihr in dieser Art überlieferten Material verfahren sein möge.

Wie weit die Phantasie auch die Regionen unseres Sonnengebietes ausdehnen mag, so muß sie es doch, da es nach allen Richtungen hin durch eine unendliche Kluft von den nächsten Sonnengebieten getrennt ist, in gewisse Gränzen eingeschlossen haben; und da wir keinen Grund haben, diese Gränzen nach einer Seite mehr hin als nach der andern zu verengen, so können wir uns diesen Gebietsraum nicht anders als sphärisch denken. In der Mitte desselben lag der Kraftpunkt, wo wir unsere Sonne finden, die sich als Centralkörper aus dem den Kugelraum erfüllenden Weltenschöpfungsstoffe natürlich zuerst bilden mußte. Diesen solchergestalt bestimmten einzigen Punkt abgerechnet, gibt es aber weiter irgend etwas der Lage nach bestimmtes in der Hohlkugel noch nicht, kein Oben, kein Unten, kein Rechts, kein Links; — für die übrigen, späteren, aus dem Weltenschöpfungsstoffe durch Condensation zusammentretenden Gebilde sind offenbar alle übrigen Stellen des Kugelraumes, und so weit es sich dabei zugleich von den, nach den Regeln der Centralbewegung nunmehr eintretenden Umläufen um den Centralkörper handelt, ebenso offenbar alle mögliche Richtungen dieser Bewegung gleich wahrscheinlich. Dieß ersehen wir bei den Kometen; ihre Bahnen umringen den Centralkörper in allen möglichen Lagen, und da man ihnen die Spuren ihrer Formation aus dem verdichteten Weltenschöpfungsstoffe noch ansieht: so bezeichnen sie vollkommen die ursprüngliche Beschaffenheit unseres Sonnensystems.

Während indessen dieselben den ganzen Kugelraum bald mit rechtläufiger, bald mit rückläufiger Bewegung durchschweifen, so finden sich die Planetenbahnen dagegen ohne Ausnahme bloß auf die erweitert gedachte Ebene des Sonnenäquators beschränkt, welche die Planeten rechtläufig durchlaufen. Diese Planeten sind ein ausgebildeteres Product der Naturthätigkeit und repräsentiren im Contraste zu dem kometarischen Ur-

zustande eine eingetretene neue Umbildungsepoche. Nach dieser Ansicht wurde der den Naturkräften von der Hand des Schöpfers dargebotene Weltenstoff zunächst zur Construction des Centralkörpers und der unzähligen, derselben ohne nähere Regel umringenden Kometengebilde verwendet, später aber, und in einer bestimmten Ebene, zu Planeten mit festerer Form und gleich festerer Bewegungsregel umgeformt. Die Rotation des Centralkörpers muß gleichzeitig eingetreten sein, sobald dieser Körper nur in das Dasein getreten war, weil absolute Ruhe im Weltenraume nicht angenommen werden kann; und somit waren auch seine Rotationspole und also sein Aequator gegeben; es läßt sich aber wohl denken, daß der gerade in der Ebene dieses Aequators vorherrschende Rotationseinfluß der ungeheueren Sonnenkugel die planetarische Transformation auch gerade in dieser Ebene ebenso besonders begünstigt habe.

Was also in der vorigen (Laplace'schen) Hypothese vermißt wird, wird in der so eben vorgetragenen ergänzt. Nach der erstern weiß man nicht, was man mit den Kometen anfangen soll, nach der letztern sind sie Urbewohner unseres Sonnensystems, der Blüthenschmuck der Weltenschöpfung, werdende Planeten. Nürnberger bemerkt noch, wie schon der bloße Anblick der Planetoiden lehre, daß sie in der Planetenformation begriffene Weltkörper seien, die ihre Kometennatur noch nicht recht abgestreift hätten. Allein diese Hypothese ist schon im I. Thl. S. 390 widerlegt worden.

§. 4. Die Petzhold'sche Hypothese.

Alexander Petzhold in seiner Geologie (2. Aufl. 1845) entscheidet sich für die Laplace'sche Hypothese, die wir schon im Vorigen besprochen haben. Er modificirt dieselbe auf folgende Weise, weßhalb wir sie wegen mancher neuen Ansicht hier aufführen. Die Dunstkugel

von ungeheuerer Ausdehnung, welche das wägbare Material der spätern Sonne und aller anderen, unserem jetzigen Sonnensysteme angehörenden Weltkörper in sich enthielt, besaß eine ungemein große Hitze, und es war ihr schon vom Anfange an eine, um ihre Achse und zwar von Westen nach Osten sich drehende, langsam rotirende Bewegung inwohnend, wodurch sie an ihren Polen abgeplattet wurde.

Das specifisch schwerste in ihr enthaltene Material fing an, sich im Mittelpunkte zu concentriren und zog sich bei Abnahme der Hitze, durch allmähliche Abgabe von Wärme an den Himmelsraum, auf einen weit kleinern Raum zusammen, wodurch die rotirende Bewegung nach bekannten mechanischen Gesetzen beschleunigt und die Abplattung an den Polen vergrößert werden mußte, während das specifisch leichteste Material an der Peripherie der Dunstkugel verblieb.

So entstand aus der großen Dunstkugel ein kleinerer, sich weit schneller um seine Achse drehender, linsenförmiger Dunstkörper, der als Kern die entstehende Sonne zeigte; und es ist sehr wahrscheinlich, daß, allein in Folge so verstärkter Umdrehungsgeschwindigkeit sich der äußerste Rand dieser Dunstlinse von der übrigen dadurch wieder kugelähnlicher gewordenen Dunstmasse lostrennte, und jetzt als freier Dunstring mit derjenigen Geschwindigkeit, die er im Augenblicke seiner Ablösung von dem Hauptkörper besaß, diesen letzteren umschwebte. Durch Fortsetzung der Abkühlung und Zusammenziehung erhielt die Rotationsgeschwindigkeit immer neuen Zuwachs; es fand abermals Abplattung der noch kleiner gewordenen Dunstkugel statt und abermals trennte sich ein zweiter Linsenring ab, der, natürlich einen kleineren Dunstring als der erst abgetrennte bildend, sich gleich jenem mit der ihm im Augenblicke seiner Lostrennung zukommenden Geschwindigkeit und in derselben Ebene um den centralen Hauptkörper frei drehte.

Durch die Wiederholung der immer fort und fort zunehmenden Zusammenziehung, sowie der nach und nach vermehrten Rotationsgeschwindigkeit, verbunden mit immer neuen Lostrennungen ringförmiger Dunst- oder Nebelmassen, die natürlich immer kleiner werden mußten, scheinen unsere Planeten entstanden zu sein. Die zuletzt übrig gebliebene centrale Dunstkugel formte sich zur Sonne. Jeder der losgetrennten Dunstringe zog sich ebenfalls, wie Anfangs die ganze Dunstmasse, immer weiter zusammen; es bildeten sich in jedem derselben wahrscheinlich mehrere Concentrationspunkte, um welche herum das wägbare Material des Nebels durch Anziehung angesammelt und verdichtet wurde. Diese in jedem Nebelringe entstandenen Nebelzusammenballungen, die hinter- und nebeneinander die Sonne umkreisten, wurden nach dem Gesetze der gegenseitigen Anziehung nach und nach mit dem größten derselben vereinigt, und es mußte eine Zeit eintreten, in welcher statt des früheren Nebelringes eine Nebelkugel den Centralkörper umkreiste.

Der den Himmelsraum erfüllende Aether, welcher trotz seiner außerordentlichen Dünnheit dennoch einen gewissen Widerstand zu leisten fähig ist und von den großen Weltenkörpern angezogen wird, muß eben deßhalb in der Nähe einer Sonne dichter und folglich dort widerstandsfähiger sein, als in der Ferne derselben. Der Widerstand, welche eine der gedachten planetarischen Nebelkugeln auf ihrem Wege fortwährend findet, ist daher kein von allen Seiten gleicher, sondern an der der Sonne zugekehrten Seite stärker, und die natürliche Folge davon wird eine beginnende Achsendrehung, Rotation, der Nebelkugeln sein, welche bei fortschreitender Zusammenziehung, immer mehr an Geschwindigkeit zunehmen und ebenfalls die Richtung von Westen nach Osten, wie die Bewegung um die Sonne, beibehalten mußte. Gleiche Vorgänge wie die in Betreff der Hauptnebelmasse ge-

schilderten, wiederholen sich nachträglich auch bei mehreren der planetarischen Nebelmassen im Kleinen. Auch hier bildeten sich in Folge fernerweiter Zusammenziehung durch Abkühlung, indem dadurch eine Rotationsgeschwindigkeit und Abplattung an den Polen bewirkt ward, aus den Nebelkugeln Nebellinsen, welche zur Abtrennung von Nebelringen Veranlassung geben. Aus diesen Nebelringen entstanden endlich wieder Nebelkugeln, welche in verschiedenen Entfernungen ihren Planeten als Monde umkreisten.

So sucht man die erste Entstehung unserer Sonne mit ihren Planeten und deren Trabanten oder Monden, und folglich auch der Erde mit ihrem Monde zu erklären, eine Erklärung, welcher die Beschaffenheit der Kometen als Dunstmassen, sowie die Erscheinung der Feuerkugeln nicht fremd sein dürfte, und welche durch Herschel's u. A. Beobachtungen sehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt.

§. 5. Kurzer Ueberblick unserer Sonnenweltordnung nach ihrem jetzigen Bestande.

Da seit der Erscheinung des ersten Theils der Volkssternkunde so merkwürdige Entdeckungen in unserer Sonnenweltordnung gemacht worden sind, so werden wir nach Maßgabe der neuesten Forschungen einen Ueberblick des Ganzen mittheilen.

Früherhin theilte man die Planeten unseres Sonnensystems in zwei Klassen, und nannte sie obere und untere, indem die erstern mit ihren Bahnen die Erdbahn einschließen, die Bahnen der letztern aber von der Erdbahn eingeschlossen werden. Allein diese Eintheilung genügt nicht, sondern man nimmt vielmehr jetzt drei Hauptklassen an oder drei Gruppen, von denen eine jede besondere Eigenthümlichkeiten hat, wie dieselben im

I. Thl. S. 326 angegeben sind, jedoch nicht vollständig genug, weßhalb wir sie nochmals aufführen.

1) Die mittelgroßen Planeten oder tellurische, weil sie ähnliche Eigenthümlichkeiten, wie unsere Erde (Tellus), haben. Ihre Sonnennähe; ihre Größen; ihre kugelförmige Gestalten; ihre Dichtigkeiten, die bei allen vieren nahe gleich sind; ihre Rotationen, die gegen 24 Stunden betragen; ihre Achsenneigungen über 20^0; ihre Abplattungen an den Polen; alle vier sind mondlos mit Ausnahme der Erde; sie haben ziemlich gebirgige Ausbildungen ihrer Oberflächen, und Atmosphären, die in ihren Eigenschaften mit der unserer Erde übereinstimmen. Diese Thatsachen berechtigen, sie tellurische zu nennen.

2) Die kleinen Planeten oder kometarische; auch Planetoiden genannt. Ihrer sind, wie wir nachher sehen werden, bis jetzt 11 entdeckt. Sie sind einander ähnlich hinsichtlich ihrer Kleinheit; hinsichtlich ihrer bedeutenden Excentricitäten; hinsichtlich ihrer Umlaufszeiten, die so ziemlich $4\frac{1}{2}$ Erdenjahre betragen; hinsichtlich ihrer kometenartigen Hüllen, mit denen sie umgeben sind; ja sie scheinen mit den in ihrem Bereiche hausenden beiden *) periodischen Kometen von kurzer Umlaufszeit verwandt zu sein, weßhalb man sie kometarische Planeten nennen kann.

3) Die großen Planeten oder solarische. Wir kennen deren jetzt vier, welchen ebenfalls besondere gemeinsame Aehnlichkeiten zukommen; hinsichtlich ihrer Größe; hinsichtlich ihrer Dichtigkeit, die bei allen vieren, sowie bei der Sonne, nur etwa $\frac{1}{4}$ der Dichtigkeit unserer Erde beträgt; bezüglich ihrer Abplattung, die sich bei einigen auffallend herausstellt; bezüglich ihrer Monde, an denen sie sämmtlich reich sind, indem auch beim Neptun bis jetzt zwei entdeckt wurden und derselbe je-

*) S. §. 8 unten.

denfalls noch mehrere hat; endlich in Bezug ihrer Rotation, die bei den drei ältern nahe zehn Stunden beträgt und ebenso viel auch beim Neptun betragen wird. Da nun die Dichtigkeit dieser Planeten, wie wir schon sahen, der Dichtigkeit der Sonne gleich ist, und man ihnen, wenigstens den ältern, eine vom Sonnenlichte unabhängig eigenthümliche Lichtentwickelung, eine Art Photosphäre oder „geblähten Atmosphäre", die aus ihrem eigenen chemischen Proceß Licht und Wärme zu entwickeln vermag, zuschreibt: so pflegt man sie solarische zu nennen.

Anmerkung. Merkwürdig bleibt es immer, daß Mars, der doch der Sonne um mehr als 70 Millionen Meilen näher als Jupiter steht, — vorausgesetzt, daß bei beiden das reflectirte (zurückgeworfene) Licht in gleichem Verhältnisse zum empfangenen steht, — viel heller leuchten müßte als Jupiter, was aber nicht der Fall ist, da derselbe, gerade umgekehrt, beträchtlich heller leuchtet als Mars. Bedenkt man nun noch, daß das Sonnenlicht auf dem Jupiter 27mal schwächer leuchtet, als auf unserer Erde, den Jupiterbewohnern also die Sonne wie eine Kugel von $2\frac{3}{10}$ Zoll Durchmesser erscheint, den Saturnbewohnern von $1\frac{6}{10}$ Zoll, den Uranusbewohnern von $\frac{5}{8}$ Zoll, ungefähr wie uns die Venus, und den Neptunbewohnern noch kleiner, so kann man wohl mit Grund annehmen, daß diesen vier großen Planeten eine solarische Natur eigen sein dürfte.

§. 6. Fortsetzung.

Von der Ursache der Bewegung (Revolution und Rotation) der Planeten ist I. Thl. S 111 gehandelt worden, nämlich von der Wurfkraft und Anziehungskraft. Die erstere Kraft hat man mehr angezweifelt als die letzte. Newton hat nämlich den mächtigsten Theil der Gesammtwirkung beider Kräfte an die Wurfkraft, die nach ihm von Außen her als ein

fremdartiger Trieb hinzukommt, abgetreten, während der Gravitationskraft allein die schwache lenkende Thätigkeit als Haupttheil der Wirkung übrig bleibt. Professor Pohl*) zu Breslau hat daher ein neues Gesetz aufgestellt, das er auf den Elektromagnetismus zu gründen sucht. Nämlich der Grundcharakter der elektromagnetischen Wirkungen besteht, wie er sagt, in dem kreisenden Antriebe, sofern einestheils die Hauptrichtung dieses Antriebes stets senkrecht auf dem Radius der Drehung oder Radiusvector ist und sofern andererseits die Stärke eben dieses Antriebes in verschiedenen Entfernungen, d. h. bei Drehungsradien von verschiedener Länge, durch Geschwindigkeit der Bewegung sich äußert, welche diesen Radien umgekehrt proportional sind. — Pohl betrachtet nun jeden Weltkörper nicht als ein mechanisch getriebenes, sondern als ein durch innere Lebensthätigkeit bestimmtes Individuum; nach seinem Gesetze erscheint der rotatorische Trieb der kosmischen Wirkung als die universelle Macht der Bewegung im Großen und Ganzen.

Das neu entdeckte Gesetz ist von Pohl so gefaßt: Die Geschwindigkeiten von je zwei die Sonne umkreisenden Massen im Perihel, oder in irgend zwei vom Perihel um gleiche aliquote Theile entfernten Punkten ihrer resp. Bahnen verhalten sich umgekehrt, wie die Quadratwurzeln aus den respect. Abständen von der Sonne, d. h. wie die Quadratwurzeln aus den dazu gehörigen Drehungsradien (d. h. Radiivectoren).

---

*) Grundlegung der drei Kepler'schen Gesetze besonders durch Zurückführung des dritten Gesetzes auf ein neu entdecktes weit allgemeineres Grundgesetz der kosmischen Bewegungen, welches an die Stelle des Newton'schen Gravitationsgesetzes tritt. Breslau (Aderholz) 1845.

Es ist also, wie Pohl bemerkt, bei zweien oder unbestimmt vielen solcher zu einem Centralkörper gehörigen Massen das Product aus den einzelnen Geschwindigkeiten an übereinstimmigen Bahnstellen in die Quadratwurzeln der zugehörigen Radivectoren jeder Zeit eine constante Zahl. Z. B. die halbe große Bahnachse der Erde = 1, die mittlere Geschwindigkeit der Erde in einem der beiden Endpunkte der kleinen Achse = $4,_{104}$ geogr. Meilen, so ist auch für diesen Punkt der dazu gehörige Radiusvector = 1 und die Quadratwurzel daraus mit der mittlern Geschwindigkeit multiplicirt, = $4,_{104}$. Dieses Product wiederholt sich nun, was allerdings merkwürdig ist, so von derselben Größe bis auf die durch Beobachtungsmängel bewirkten Abweichungen, in jeder andern Planeten- und Kometenbahn. So z. B. Mars; halbe große Achse = $1,_{52369}$; die Quadratwurzel daraus = $1,_{23435}$, und diese mit der mittlern Geschwindigkeit des Mars $3,_{325}$ multiplicirt gibt das Product $4,_{1042}$. —

Der Erfinder ruft voller Verwunderung aus: „Das Siegel ist gelöst und ein neues Evangelium, das den Glauben an die unbedingte Wahrheit des alten Newtonischen Bundes schon von der nächsten Zukunft ablösen muß, ist gefunden und eröffnet;" auch erwartet nunmehr Pohl, daß die rechnende Astronomie die Auflösung des Problems von den drei Körpern (s. hinten den Art. im Verz.), welche auf Newtonischer Grundlage nicht gestattet zu sein scheint und ohne welche doch die Aufgabe der calculirenden Mechanik des Himmels immer nur unvollständig gelöst ist, vielleicht zu Stande bringen werde. —

Bis jetzt ist die vom Erfinder versprochene umständlichere Darlegung seiner hierher gehörigen Untersuchungen in einer besondern Abhandlung noch nicht erfolgt; wir hielten es aber für angemessen, dieser angeblichen Entdeckung hier kürzlich Erwähnung zu thun.

§. 7. Fortsetzung.

Auch noch einer andern Ansicht von der Ursache der Bewegung der Planeten müssen wir hier gedenken. In den „Abhandlungen der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften V. Folge, 3. Band" lesen wir dieselbe von dem berühmten Astronomen und Physiker Karl Kreil. Derselbe sagt: Durch das Phänomen des Zodiakallichts und einige andere bei Gelegenheit totaler Sonnenfinsternisse beobachteten Erscheinungen bewogen, hält es die Mehrzahl der jetzigen Astronomen für nichts weniger als unwahrscheinlich, daß unsere Sonne von einer Atmosphäre verdichteten Aethers umgeben sei, die mit allmählicher Verdichtung wenigstens bis zu unserer Erdbahn, vielleicht aber bis zu jener des entferntesten Planeten, ja wohl noch darüber hinausreichen mag. Eine solche Annahme kann um so weniger für eine gewagte gelten, da uns eine genaue Durchmusterung des gestirnten Himmels heutzutage eine fast zahllose Menge analoger Gebilde kennen gelehrt hat.

Man mag sich aber nun die Entstehung der Sonne auf welche Weise erklären, so ist doch jedenfalls gewiß, daß sich diese Atmosphäre mit der Sonne als Centralkörper zugleich drehe, und zwar entweder in Bezug auf die einzelnen concentrischen Schichten mit gegen die Oberfläche der Sonne zuzunehmender oder mit durchaus gleicher Winkelgeschwindigkeit. Nimmt man nämlich an, daß die Sonne durch eine Art von Niederschlag oder Verdichtung überhaupt gebildet worden sei, und daß das Medium, aus welchem sie sich bildete, schon vordem eine rotirende Bewegung hatte, so mußte die Sonne schon bei ihrer Entstehung eine bedeutend große Rotationsgeschwindigkeit annehmen, und es scheint nicht bezweifelt werden zu können, daß eine Rotation der verschiedenen concentrischen Aetherschichten mit ungleicher Winkelgeschwindigkeit davon die unausbleibliche Folge war.

Nimmt man dagegen, wie Andere wollen, an, daß die Sonne durch einen Stoß oder eine andere äußere Einwirkung ihre rotirende Bewegung erhalten habe, so wird man auch in diesem Falle einräumen müssen, daß sie allmählich, sei es kraft der Adhäsion oder Friction, an den sie umgebenden Aether einen Theil ihrer eignen Bewegung abgeben, und ihn veranlassen mußte, mit ihr nach derselben Richtung zu rotiren; mögen doch selbst auch die mit so verschiedener Geschwindigkeit um die Sonne kreisenden Planeten zu einer Bewegung dieses Aethers in der genannten Richtung und Weise das Ihrige beigetragen haben. Dabei kann man immer zugeben, daß wenigstens dermalen noch die Winkelgeschwindigkeit des letztern in jedem beliebigen Verhältnisse kleiner sei wie die beobachtete Rotationsgeschwindigkeit der Sonne.

Endlich ließe sich noch annehmen, daß von allem Anfange her der Sonne und ihrer Atmosphäre durch eine gemeinsame Ursache eine derlei rotatorische Bewegung zu Theil ward, und nur in diesem Falle könnte man füglich voraussetzen, die Winkelgeschwindigkeit sei für alle Schichten dieselbe, wie die der Sonnenoberfläche selber. Nimmt man z. B. an, daß die mittlere Geschwindigkeit der concentrischen Aetherschichte, die sich von der Oberfläche der Sonne bis zum Planeten Merkur erstreckt, die mittlere Geschwindigkeit von $6,_{53}$ Meilen die Secunde, jene zwischen Merkur und Venus liegende Schicht die von $4,_{85}$ Meilen beträgt, und die Schicht zwischen dieser und der Erde $= 4,_{12}$ Meilen &c.: so würde daraus hervorgehen, daß sämmtliche Planeten gleichsam von diesen rotirenden Aetherschichten um die Sonne herumgeführt würden. Eine solche Annahme würde recht gut den Umstand erklären, warum die fortschreitende Bewegung der Planeten, des vorhandenen Aethers ungeachtet, durch so viele Jahrhunderte sogar keinen Widerstand erfahren zu haben

scheint, wohingegen die Kometen, zumal die gegenläufigen, einer solchen Gunst sich zu erfreuen nicht haben dürften.

Dieß ist die Meinung Kreil's; allein schon die Frage macht die ganze Hypothese bedenklich und unwahrscheinlich: Wie sollen die gegenläufigen Kometen den rotirenden Aetherschichten, welche die Kraft haben, die Planeten um die Sonne herumzuführen, Widerstand leisten, so daß sie, — diese geringen, incompacten Massen, — diese Schwächlinge —, wenn sie aus weiter Ferne in eine dieser gewaltig fortreißenden Aetherschichten gerathen, nicht aus gegenläufigen zu rechtläufigen gemacht werden sollten? — Das ist nicht denkbar.

Das perpetuum mobile, das die Planeten zu rotirenden Körpern macht, sowie die primäre Kraft, welche diesen Körpern den ersten Impuls gegeben hat, und welche man die Wurfkraft nennt, so daß diese Massen ihre Bahnen um die Sonne Myriaden Jahre lang wandeln: dieses Räthsel wird schwerlich je gelöst werden.

Sowohl die Pohl'sche als Kreil'sche Ansicht ist zur Zeit noch nicht gehörig begründet, also noch ungenügend.

§. 8. Fortsetzung.

Nach unserer jetzigen Kenntniß des Sonnensystems umkreisen unsere Sonne

1) 19 Hauptplaneten mit 21 Monden und 2 Ringen;

2) Myriaden Kometen, von denen 2 das enge Gebiet der Hauptplaneten nicht verlassen, nämlich der Encke'sche und Biela'sche; jedoch in Kurzem werden wir deren wenigstens 5 zählen. Nämlich der am 22. November 1843 von Faye in Paris entdeckte Komet hat eine Umlaufszeit von 7 Jahren 168 Tagen, und wird Anfang Aprils 1851 wieder zu seiner Sonnennähe kommen; deßgleichen der von de Vico zu Rom den 22. August 1844 entdeckte, dessen Umlaufszeit 5 Jahre

164 Tage beträgt, und der Mitte Februars 1850 in seine Sonnennähe gekommen ist; und endlich der von Brorsen zu Kiel am 26. Febr. 1846 entdeckte, welcher eine Umlaufszeit von 5 Jahre 182 Tage hat und gegen Ende August 1851 zu seiner Sonnennähe zurückkehrt. Trifft die Berechnung, wie zu erwarten steht, ein, so haben wir alsdann fünf periodisch wiederkehrende Kometen von kurzer Umlaufszeit.

3) Dürfen wir dem Gebiete unserer Sonne auch noch mit nicht geringer Wahrscheinlichkeit zu zählen

a. einen rotirenden Nebelring, einen Ring von dunstartiger Materie, der vielleicht zwischen der Venus- und Marsbahn liegt und gewiß die Erdbahn überschreitet; er wird uns in Pyramidalform als Zodiakallicht oder Thierkreislicht sichtbar; s. I. Thl. S. 406, und

b. einen elliptisch geschlossenen Ring kosmischer Körper oder Asteroiden, der unsere Erdbahn durchschneidet oder ihr sehr nahe kommt, und dadurch die periodischen Sternschnuppenschwärme zur Erscheinung bringt; s. I. Thl. S. 401. Für einen jeden Sternschnuppenstrom zu den verschiedenen Perioden hat man sich einen andern geschlossenen Ring vorzustellen, so daß der eine mit der Erdbahn zusammentrifft, wo die Erde gegen den 9.—10. August *), der andere da, wo die Erde um den 12. November sich befindet. — Als die einzigen Proben außerirdischer Körper, welche uns zu näherer Untersuchung geboten werden, müssen sie — sagt Cotta **) — jedem denkenden Forscher ein hohes Interesse abgewinnen. Es ist merkwürdig genug, daß ihre Bestandtheile dieselben sind, wie die

*) Auch die Alten beobachteten einen solchen Sternschnuppenfall jährlich am 10. August, dem Feste des h. Laurentius, und nannten die Meteore feurige Thränen, die er weine. S. Kosmos I, 123.

**) Briefe über den Kosmos.

unserer Erde; zwar bei weitem nicht alle irdische Stoffe hat man bis jetzt in ihnen aufgefunden, aber nur irdische, und diese oft in Verbindungen, wie sie in gewissen vulkanischen Gesteinen der Erde, namentlich in den Doleriten *) sich vorfinden. Ziemlich nahe liegt die Vermuthung, daß diese Verbindungen von Pyroxen, Oliven, Eisen u. s. w. primitive, d. h. daß die den Meteormassen ähnlichen Laven (unserer irdischen Vulkane) nicht umgeschmolzene Gesteine, sondern emporgepreßte Theile einer heißflüssigen Urmasse sind.

Die Zusammensetzung der Meteorsteine lehrt uns sonach, daß viele Grundstoffe unseres Erdkörpers eine allgemeinere, vielleicht ganz allgemeine Verbreitung in unserm Sonnensystem haben; wir dürfen vermuthen, daß es Weltstoffe sind.

§. 9. Fortsetzung.

Wir gehen nun zu den Gliedern unseres Sonnensystems selbst über, indem wir eine Zusammenstellung des Wissenswürdigsten, besonders ihrer Bahnelemente nach den neuesten Ergebnissen astronomischer Forschungen geben, und zwar großentheils nach Jahn's „Wöchentlichen Unterhaltungen."

Was Bahnelemente sind, findet der Leser in dem beigefügten „Verzeichniß" unter dem Wort „Elemente."

1) Die mittlere Entfernung der Planeten von der Sonne bezieht sich auf die Einheit, welche man als mittlere Entfernung der Erde von der Sonne zum Grunde legt. Man erhält daher die mittlere Entfernung eines Planeten in geographischen Meilen, wenn man die angeführte Zahl mit der mittleren

*) Dolerit ist ein dem Basalt ähnliches Gestein.

Entfernung der Erde = 20,686,000, wie wir sie I. Thl. S. 147 angegeben haben, multiplicirt; und

2) Die Excentricität (s. Wörterverzeichniß) erhält man, wenn man die gefundene mittlere Entfernung des Planeten mit der die Excentricität bezeichnenden Zahl gleichfalls multiplicirt; z. B. Merkur: mittlere Entfernung = $0,_{387}$ und Excentr. = $0,_{206}$; also 20686000 × 0,387 = 8005482 × 0,206 = 1649130; d. h. Merkur's größte Entfernung von der Sonne ist = 8005482 + 1649130 = 9,654612, und seine kleinste = 8005482 — 1649130 = 6356372 geogr. Meilen.

3) Neigung nennt man überhaupt den Winkel zweier Ebenen gegen einander; hier — den Winkel, unter welchem die Ebene einer Planetenbahn gegen die Ebene der Erdbahn oder Ekliptik geneigt ist. Diese Neigung wird wie alle Winkel in Graden, Minuten und Secunden ausgedrückt.

4) Der Durchmesser eines Planeten gehört zwar nicht mit zu den Bahnelementen, jedoch ist derselbe, um die Größe eines Planeten (s. I. Thl. S. 23 und 24) zu berechnen, zu wissen nöthig. Der Durchmesser der Erde ist = 1 angenommen und in dieser Einheit und deren Hunderttheilen die Größe des Durchmessers der übrigen Planeten, insofern letzterer bekannt ist, ausgedrückt worden. Man darf also nur die angegebene Zahl mit dem Durchmesser der Erde = $1718,_{8}$ multipliciren, um den Durchmesser des in Frage stehenden Planeten in geographischen Meilen zu erhalten; z. B. Merkur: $0,_{39}$ × $1718,_{8}$ = 671 geogr. Meilen.

5) Länge des aufsteigenden Knotens. Darunter versteht man (s. hinten im Verzeichniß „Knotenlinie") die in Graden, Minuten und Secunden ausgedrückte, auf der Ekliptik vom Frühlingsäquinoctium an von Westen nach Osten gerechnete Entfernung desjenigen der beiden Durchschnittspunkte der Planetenbahn mit der Ekliptik, durch welchen der Planet geht, um dann über

die Ekliptik sich zu erheben, d. h. wo er alsdann eine nördliche Breite erhält. Man braucht daher von der aus den Planetentafeln stets bekannten Länge des Planeten in seiner Bahn nur die Länge seines aufsteigenden Knotens abzuziehen, um das Argument der Breite (s. im Verzeichniß d. Art.) zu haben.

6) Länge des Perihels. Unter Perihel (Sonnennähe) versteht man den Punkt der elliptischen Bahn eines Planeten, in welcher er dem Centralpunkte der Sonne am nächsten kommt. Die Länge dieses Punktes ist seine Entfernung vom Frühlingsäquinoctium, auf der Ekliptik von West nach Ost gerechnet, und zwar in Graden, Minuten und Secunden ausgedrückt. Z. B. die Länge des Perihels unserer Erde ist = 99° 30′; d. h. da das Zeichen des Widders 0° — 30°, das Zeichen des Stiers 30° — 60°, das Zeichen der Zwillinge 60° — 90°, das Zeichen des Krebses 90° — 120° Länge in der Ekliptik hat, so fällt die Länge des Perihels in den 90° des Zeichens des Krebses heliocentrisch, geocentrisch aber, wenn die Sonne in dem, letzterem Punkte diametral gegen überliegenden 10. Grade des Steinbocks oder 279° 30′ vom Frühlingsäquinoctium oder Widderpunkte aus beobachtet wird, — und dieß ist der Fall für das jetzt laufende Jahrhundert der 1. Januar jeden Jahres, wo also die Erde der Sonne am nächsten steht. Diese Sonnennähe am 1. Januar beträgt ungefähr 700,000 Meilen und die Sonnenferne am 2. Juli ebenso viele Meilen, was etwa 14 mittlere Mondentfernungen aus macht, um welche uns die Sonne an den genannten Tagen näher oder entfernter ist, als in der übrigen Jahreszeit.

7) Die siderische Umlaufszeit eines Planeten, die in mittlern Sonnentagen ausgedrückt wird, ist die Umlaufszeit desselben um die Sonne in Bezug auf die Fixsterne oder auf einen festen Punkt des Himmels. In

der Zeit einer solchen Revolution legt daher der Planet volle 360° um die Sonne zurück; s. I. Thl. S. 67.

Dieß war vorauszuschicken, um die folgenden Angaben zu verstehen.

§. 10.

Wir behalten die vorhin erwähnten drei Hauptklassen der Planeten bei.

A. Die mittelgroßen Planeten.

I. Mittlere Entfernung von der Sonne.
   1) Merkur = $0,_{387}$; 2) Venus = $0,_{723}$; 3) Tellus = $1,_{000}$; Mond = $0,_{0025}$; 4) Mars = $1,_{524}$.

II. Excentricität.
   1) Merkur = $0,_{206}$; 2) Venus = $0,_{007}$; 3) Tellus = $0,_{017}$; Mond = $0,_{060}$; 4) Mars = $0,_{093}$. — Von diesen Planeten weicht also die Merkurbahn am meisten vom Kreise ab, während ihm die Venusbahn am nächsten kommt.

III. Neigung.
   1) Merkur = 7° 0′; 2) Venus = 3° $23',_5$; 3) Tellus = keine, weil alle Neigungen sich auf ihre Bahnebene beziehen; Mond = 5° 9′; 4) Mars = 1° 51′.

IV. Durchmesser.
   1) Merkur = $0,_{39}$; 2) Venus = $0,_{99}$; 3) Tellus = $1,_{00}$; Mond = $0,_{272}$; 4) Mars = $0,_{52}$.

V. Länge des ☊.
   1) Merkur = 45° 57′; 2) Venus = 74° 52′; 3) Tellus = $0,_{00}$; 4) Mars = 48° 0′.

VI. Länge des Perihels.
   1) Merkur = 74° 20′; 2) Venus = 124° 14′; 3) Tellus = 99° 30′; 4) Mars = 332° 23′.

VII. Siderische Umlaufszeiten in Erdentagen.
1) Merkur = $88,_{0}$; 2) Venus = $224,_{7}$; 3) Tellus = $365,_{25}$; Mond = $27,_{32}$; 4) Mars = $687,_{0}$.

B. Die Planetoiden.*)

I. Mittlere Entfernung.
5) Flora = $2,_{203}$; 6) Vesta = $2,_{361}$; 7) Iris = $2,_{381}$; 8) Metis = $2,_{386}$; 9) Hebe = $2,_{426}$; 10) Asträa = $2,_{577}$; 11) Juno = $2,_{669}$; 12) Hygea = $2,_{724}$; 13) Ceres = $2,_{771}$; 14) Pallas = $2,_{773}$.

II. Excentricität.
5) Flora = $0,_{157}$; 6) Vesta = $0,_{089}$; 7) Iris = $0,_{230}$; 8) Metis = $0,_{123}$; 9) Hebe = $0,_{200}$; 10) Asträa = $0,_{188}$; 11) Juno = $0,_{256}$; 12) Hygea = $0,_{225}$; 13) Ceres = $0,_{077}$; 14) Pallas = $0,_{242}$. Vesta hat also die kleinste, Juno die größte Kreisabweichung.

III. Neigung.
5) Flora = $5^0\ 53'$; 6) Vesta = $7^0\ 7',_{5}$; 7) Iris = $5^0\ 28'$; 8) Metis = $5^0\ 35',_{5}$; 9) Hebe = $14^0\ 47'$; 10) Asträa = $5^0\ 19'$; 11) Juno = $13^0\ 2'$; 12) Hygea = $3^0\ 46'$; 13) Ceres = $10^0\ 37'$; 14) Pallas = $34^0\ 36'$. Es hat also Hygea die geringste, Pallas die größte Neigung.

IV. Durchmesser.
5) Flora unbekannt; 6) Vesta = $0,_{039}$ nach Mädler's neuester Beobachtung; 7) Iris, 8) Metis; 9) Hebe; 10) Asträa = alle noch nicht ermittelt; 11) Juno = $0,_{18}$; 12) Hygea unbekannt; 14) Pallas = $0,_{26}$.

---

*) Am 13. Mai 1850 wurde von de Gasparis die eilfte Planetoide Parthenope entdeckt, deren Elemente noch nicht bekannt sind.

V. Länge des Ω.

5) Flora = 110° 18′; 6) Vesta = 103° 20′; 7) Iris = 259° 48′; 8) Metis = 68° 29′; 9) Hebe = 138° 30′; 10) Asträa = 141° 25′; 11) Juno = 170° 53′; 12) Hygea = 294° 54′; 13) Ceres = 80° 54′; 14) Pallas = 172° 38′,$_5$.

VI. Länge des Perihels.

5) Flora = 32° 54′; 6) Vesta = 249° 12′; 7) Iris = 41° 41′; 8) Metis = 71° 0′; 9) Hebe = 14° 51′; 10) Asträa = 135° 21′; 11) Juno = 54° 17′; 12) Hygea = 87° 26′; 13) Ceres = 147° 41′; 14) Pallas = 121° 5′.

VII. Siderische Umlaufszeit in Erdentagen.

5) Flora = 1192,$_0$ (unsicher); 6) Vesta = 1325,$_5$; 7) Iris = 1341,$_6$; 8) Metis = 1345,$_9$; 9) Hebe = 1358,$_2$; 10) Asträa = 1511,$_1$; 11) Juno = 1595,$_1$; 12) Hygea = 1642,$_7$; 13) Ceres = 1684,$_7$; 14) Pallas = 1686,$_3$.

Anmerkung 1. Die Geschichte der Entdeckung dieser Planeten siehe Seite 301. Noch müssen wir der Namen und Zeichen der fünf zuletzt entdeckten Planetoiden Erwähnung thun.

Flora, die Göttin der Blumen, erhielt ihren Namen von John Herschel, was der Entdecker Hind zufrieden war; ihre Bezeichnung ist eine Blume.

Iris, gleichfalls von Hind entdeckt, erhielt ebenso ihre Benennung von Herschel. In der Mythologie gilt sie für eine Dienerin der Juno und bediente sich des Regenbogens als Straße, um vom Himmel auf die Erde herab- und hinaufzusteigen (Ovid. Met. XI. 632); auch ist sie der in eine Göttin personificirte Regenbogen. Das Zeichen dieser Planetoide ist ein Regenbogen.

Metis, von Graham entdeckt und benannt; μῆτις (die Klugheit) war eine Tochter des Oceanus und nach Hesiod (Theog. 886. 924) wurde sie von

ihrem Gemahl Zeus verschlungen. Ihr Zeichen ist ein Auge.

Hebe, entdeckt von Hencke, getauft von Gauß, in der Mythologie die Göttin der Jugend. Ihr Zeichen ist ein Becher.

Asträa, gleichfalls von Hencke entdeckt, ist die zum Himmel zurückgeflogene Göttin Gerechtigkeit. Ihr Zeichen ist das Familienwappen ihres Entdeckers, ein umgekehrter Anker.

Hygea, entdeckt von de Gasparis, getauft von Capocci, Zeichen unbekannt; ebenso Parthenope.

Anmerkung 2. Ein junger nordamerikanischer Astronom B. A. Gould hat eine in Göttingen gedruckte kleine Schrift: „Untersuchungen über die gegenseitige Lagen der Bahnen der zwischen Mars und Jupiter sich bewegenden Planeten 1848 herausgegeben.

In derselben zeigt er, daß folgende Planetoidenbahnen Kettenringe, die ineinander greifen, bilden; nämlich: Hebe und Asträa; Juno und Asträa; Vesta und Asträa; Flora und Asträa; Iris und Asträa; Pallas und Iris; Hebe und Iris; Vesta und Iris; Flora und Iris; Pallas und Juno; Vesta und Juno; Hebe und Juno; Ceres und Juno; Pallas und Hebe; Vesta und Hebe; Ceres und Hebe; Pallas und Flora; Vesta und Flora. Ferner die Metisbahn greift in die Bahnen aller übrigen Planetoiden wie ein Kettenring ein, mit der alleinigen Ausnahme der Ceresbahn, in welcher letztern wegen ihrer runden Form und ihrer beiden Radiusvector die Bahnen der ganzen Gruppe außer Hebe und Juno völlig eingeschlossen sind. Deßgleichen völlig eingeschlossen sind: Flora in der Bahn der Hebe; Iris und Flora in der Bahn der Juno; Asträa und Vesta in der Bahn der Pallas; Iris, Flora und Pallas, also auch Asträa und Vesta in der Bahn der Ceres.

Anmerkung 3. Was die Hypothese betrifft, die man über die Entstehung dieser räthselhaften Planetoiden-Familie aufgestellt hat, so scheint man sich wieder der Ansicht Olbers (s. I. Thl. S. 272) zu nähern; denn Hencke bemerkt bei der Mittheilung seiner Entdeckung der Asträa: „Durch die Entdeckung mehrerer Asteroiden und ihrer Stiefgeschwister, der Kometen von kurzer Umlaufszeit, verbunden mit der Betrachtung jener Störungen, welche die große Nachbarplaneten auf sie bisher ausgeübt haben, wird es vielleicht einst thunlich, den Zeitpunkt jenes Ereignisses zu finden, durch welches die Natur sie einst werden hieß, — wo ihre Geburtsstunde der Sterbetag ihrer Mutter wurde.“

C. Die großen Planeten.

I. Mittlere Entfernung.*)

15) Jupiter mit 4 Monden = $5,_{203}$; 16) Saturn mit 8 Monden und einem Ringe = $9,_{539}$; 17) Uranus mit 6 Monden = $19,_{182}$; 18) Neptun mit 2 Monden und einem Ringe = $30,_{145}$.

II. Excentricität.

15) Jupiter = $0,_{048}$; 16) Saturn = $0,_{056}$; 17) Uranus = $0,_{047}$; 18) Neptun = $0,_{004}$.

III. Neigung.

15) Jupiter = 1° 19′; 16) Saturn = 2° $29',_{5}$; 17) Uranus = 0° $46',_{5}$; 18) Neptun = 1° 46′.

IV. Durchmesser.

15) Jupiter = $11,_{23}$; 16) Saturn = $9,_{02}$; 17) Uranus = $4,_{34}$; 18) Neptun = $5,_{81}$.

V. Länge des ☊.

15) Jupiter = 98° 26′; 16) Saturn = 111° 56′; 17) Uranus = 72° 59′; 18) Neptun = 129° 51′.

---

*) Jupiter ist also jetzt der 16. Planet u. s. w.

VI. Länge des Perihels.
15) Jupiter = 11° 8′; 16) Saturn = 89° 8′; 17) Uranus = 167° 30′; 18) Neptun = 1° 45′.

VII. Siderische Umlaufszeit.
15) Jupiter = $4332,_6$ Tage; 16) Saturn = $10759,_8$; 17) Uranus = $30686,_8$; 18) Neptun = $60325,_3$.

Anmerkung. Die Entdeckungsgeschichte Neptuns ist bereits in der Geschichte der Astronomie §. 32 erzählt worden. Der Entdecker Leverrier hat dem Planeten den Namen Neptun selbst beigelegt; seine Bezeichnung ist der Dreizack.

§. 11. Die Stabilität unseres Sonnensystems.

Unter dem Ausdrucke Stabilität versteht man bekanntlich die Dauerhaftigkeit, Festigkeit, den Bestand eines Dinges, einer Sache.

Nahe liegt dem Denker bei Betrachtung unserer so wunderbar eingerichteten Sonnenweltordnung die Frage: „wird dieselbe ewig fortbestehen, oder hat der Weltenschöpfer sich deren einstige Wiederzerstörung durch ursprünglich hineingelegte Keime vorbehalten, z. B. durch die sacularen Perturbationen (s. hinten d. Art. im Verz.), welche einen so entschiedenen Einfluß auf die Elemente der Planetenbahnen (s. d. Art.) haben?"

Man nennt die Beantwortung dieser Frage die Lösung des Stabilitätsproblems und macht gewöhnlich, da es zwischen Stabilität und Nichtstabilität ein gewisses Mittelding gibt, einen Unterschied, indem man dieses Mittelding die bedingte Stabilität oder Stabilität im engern Sinne nennt, um sie von der ewigen Stabilität, unbedingten Stabilität (im weitern Sinne) unterscheiden zu können.

Die größten Astronomen, namentlich Laplace und Lagrange, haben sich mit der Lösung des Stabilitätsproblems beschäftigt, und der erstere, Laplace, begnügte sich mit dem allgemeinen Resultate, zu dem er nach Maßgabe der vorhandenen, zum Theil noch unsichern Beobachtungen gelangte, „daß alle Glieder der Säculargleichungsformeln nur periodisch seien, und daß daher im Planetensystem eine ewige Stabilität herrsche, d. h. daß den Excentricitäten und Neigungen aller Planetenbahnen gewisse enge Gränzen vorgeschrieben seien, welche sie nie überschreiten könnten,“ vornämlich bemühte er sich, dieses Resultat aus der gegenwärtig sehr geringen Excentricität und Neigung aller ältern Hauptplanetenbahnen, verbunden mit dem Umstande, daß sämmtliche Umläufe um die Sonne nach einerlei Richtung — von Abend nach Morgen — geschehen, abzuleiten.

Allein späterhin zweifelte man an der Unfehlbarkeit und Richtigkeit dieses Resultats, und der weltberühmte Neptunsentdecker, Leverrier, gab 1839 und 1840 eine classische Doppelabhandlung heraus „über die Secularänderungen der Elemente der Bahnen der 7 Hauptplaneten Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn und Uranus.“

Der ehemalige Pfarrer Dr. Lehmann, ein ausgezeichneter Astronom, berichtet über die erste Abhandlung:*) „Die Resultate dieses Werkes sind uns in gewissen Tabellen vor Augen gestellt, die uns tiefere Blicke in das innerste Getriebe der Himmelsmaschine thun lassen, als es bisher einem Sterblichen vergönnt war, die vor unsern Ohren gleichsam die großen Pendulschläge der Natur schlagen lassen, die Pulsschläge des Weltorganismus,

*) S. Art. Stabilitätsproblem im Nürnberger'schen astr. H.-W.-B.

deren jeder einzelne Zehntausende oder Hunderttausende von Jahren zu seiner Vollendung erfordert, — die uns sicherer, als es bisher möglich war, belehren und über das langsame Anwachsen und Wiederabnehmen der Excentritäten und Neigungen der Planetenbahnen, wie auch über die Bewegungen ibrer Apsiden- und Knotenlininien, sowie über die Stabilität des Systems, über die vorgezeichneten Gränzen, die ein jedes der Elemente der einzelnen Bahnen innehalten muß, so daß von diesen Gränzen wieder eine Rückkehr stattfindet in den uralten Zustand. Fürwahr, diese Tabellen enthalten eine reiche Fundgrube für die erhabensten Betrachtungen der vergangenen und zuküftigen Schicksale jeder einzelnen Planetenbahn, man möchte sagen, für die Ewigkeit."

Jedoch in der zweiten der oben erwähnten Abhandlungen deckt Leverrier unverholen auf, „daß Alles, was in der ersten in Uebereinstimmung mit Lagrange und Laplace geschrieben, wie schön auch im vorigen Jahrhundert, doch, aus dem Gesichtspunkte der im gegenwärtigen Jahrhundert weiter vorgeschrittenen Analysis betrachtet, nur eine große und süße Täuschung war, weil in den Säculargleichungsformeln die anfangs unbedeutend scheinenden mit den dritten Potenzen der Excentricitäten und Neigungen behafteten Glieder vernachlässigt waren, — und indem er diesen Fehler so vollkommen verbesserte, wie es nach unserer bisherigen Kenntniß der Planetenmassen irgend möglich war, und auf diesem Wege die übertriebenen Vorstellungen von der unbedingten und ewigen Stabilität aller 7 Planetenbahnen in die gemäßigte Mitte der unverfälschten, objectiven Wahrheit zurückdrängte."

Hiernach werden nun selbst, sagt Lehmann, unsere Ansichten des göttlichen Wesens namhaft berichtigt. Wir legen an dasselbe nicht mehr den Maßstab dessen, was wir nach unsern beschränkten menschlichen Vorstel-

lungen für das Vollkommenste halten, sondern dessen, was sich uns nach unzweifelhafter Beobachtung und darauf gegründeter, durchgreifender Rechnung als das objectiv Wahre mit eiserner Nothwendigkeit aufdrängt. Wir werfen alle vorgefaßten Meinungen weg; Gott erscheint uns nun als der Allmächtige, nicht nur insofern er ewig erhalten, sondern auch insofern er zerstören kann, insofern er Leib und Seele verderben mag in die Hölle. Es ist eine Abstufung in der Stabilität der verschiedenen sichtbaren Systeme, und unsere Erde ist in dieser Beziehung nicht zum Schauplatz der höchsten Vollkommenheit bestimmt. Es ist eine classische, zuerst von Leverrier gemachte und in seiner zweiten Abhandlung entwickelte Entdeckung, daß das System der Hauptplaneten aus 2 wesentlich von einander verschiedenen Partialsystemen besteht, deren das eine unbedingtere Stabilität genießt, als das andere, jenes aus den 3 größten Planeten: Jupiter, Saturn und Uranus*) bestehend, dieses die unvergleichbar viel kleineren, Merkur, Venus, Erde und Mars umfassend.

Die Planetoiden würden hiernach eine dritte und die Kometen eine vierte Stufe der Vollkommenheit einnehmen.

§. 12. Fortsetzung.

Leverrier erhielt nun folgende Resultate seiner tiefsinnigen Untersuchung:

1) Weil die Excentricitäten und Neigungen der Jupiters-, Saturns- und Uranusbahn (Leverrier hatte zur Auffindung Neptuns**) noch keine Anleitung gegeben) stets, wenigstens auf viele Millionen

*) Neptun war noch unbekannt.

**) Merkwürdig, Neptun hat nicht allein von den vier großen, sondern von allen Planeten die geringste Kreisabweichung. S. §. 7 Excentricität.

Jahre, in sehr enge Gränzen eingeschlossen bleiben, dergestalt, daß die Zeichnung dieser Bahnen, oberflächlich betrachtet, nie merklich von der Kreisgestalt abweichen wird; ferner weil sich ihre Apsiden- und Knotenlinien zwischen den Fixsternen nur mit äußerster Langsamkeit bewegen: so genießt dieß System jener 3 größten Planeten einer ewigen Stabilität, einer regelmäßigen und nur in äußerst geringen Schwankungen eingeschlossenen Abwechselung der Jahreszeiten, und diese 3 Körper bleiben stets in so ehrerbietigen Entfernungen von einander, daß zwischen Jupiter und Saturn ewig die große Kluft von 100 Millionen, und zwischen Saturn und Uranus von 200 Millionen Meilen befestigt ist. Nie ist der Beweis dieser Wahrheiten vor Leverrier so bündig geführt worden. Dagegen kommt

2) Leverrier bezüglich des zweiten Systems, der mittelgroßen Planeten zu dem Ergebniß, daß wir nach unserer bisherigen Kenntniß der Planetenmassen noch nicht sicher sind, ob das von Merkur, Venus, Erde Mars gebildete System einer ewigen Stabilität der Excentricitäten und Neigungen genießt."

Im Falle, daß die Gränzen derselben erweitert und überschritten werden sollten, eilt das System, auch wenn die mittleren Entfernungen dieser 4 Planeten von der Sonne unverändert bleiben, seinem endlichen Untergang entgegen, so daß wir vor einem Zusammenstoße des Merkur mit der Venus nur 1,447,000 Jahre lang, vor einem Zusammenstoße der Venus mit der Erde 3,200,000 Jahre, und vor einem Zusammenstoße der Erde mit dem Mars nur 1,930,000 Jahre sicher sind, und diese Zeiträume können unter Zusammenwirkung der ungünstigsten Umstände etwa bis auf 1,000,000 Jahre oder noch etwas weniger verbürgt werden.

Man merke wohl, sagt Lehmann, daß auch im Falle der Nichtstabilität hier nur von Möglichkeit des Zusammenstoßes die Rede ist; denn die Wahrschein-

lichkeit desselben bleibt auch dann noch, weil zwei Planeten nicht zu gleicher Zeit im Durchschnittspunkt ihrer Bahnen anlangen, fast eben so gering, als die von Olbers*) berechnete Wahrscheinlichkeit des Zusammenstoßens eines Kometen mit der Erde.

§. 13. Fortsetzung.

„Wie lange wird die Erde stehen?" — Diese Frage beantwortet Dr. Lehmann folgendermaßen: „Von den frühern Astronomen wenig beachtet gewinnt diese Frage jetzt mehr Interesse durch die große Entdeckung unseres Encke, wonach die Planeten sich um die Sonne nicht, wie man sonst annahm, in einem völlig leeren Raum, sondern in einem, wenn gleich äußerst subtilen, widerstehenden Mittel,**) dem so genannten Aether bewegen. Der Encke'sche und Biela'sche Komet waren bisher die einzigen Weltkörper, welche diesen Widerstand durch Verkürzung ihrer Umlaufszeit und durch die davon abhängige Verminderung der mittlern Entfernung von der Sonne direct bewiesen; der Halley'sche Komet wird uns über diesen Gegenstand bald gründlicher belehren, wenn seine Störungen durch Jupiter genauer als bisher berechnet, und die Beobachtungen des Jahres 1835 mit zu Hülfe genommen sein werden. Soviel aber können wir jetzt schon fast zweifelsfrei annehmen, daß auch die Planeten, mit Einfluß unserer Erde, dem Einfluß des Aethers unterworfen sein müssen, der sich nur wegen ihrer unvergleichbar viel größeren Dichtigkeit den bisherigen 2000jährigen Beobachtungen, von denen die des Alterthums sehr ungenau waren, noch nicht zu erkennen gab.

Um dieses Widerstands willen wird sowohl das siderische, als auch das davon abhängende tropische Jahr

---

*) S. I. Thl. S. 387.
**) S. I. S. 358.

immer mehr verkürzt, die Erde kommt der Sonne immer näher und muß nach vielen Millionen von Jahren in dieselbe stürzen. Man mißverstehe dieses Wort nicht, als sollte damit gesagt werden, die Erde müsse so lange stehen, bis sie in Folge des Aetherwiderstandes in die Sonne stürzt, oder mit Venus oder Mars zusammenstößt, da es vielmehr der Allmacht ein Leichtes ist, selbst bei der jetzigen Entfernung der Erde von Sonne, und bei der jetzigen Jahreslänge und ohne irgend ein Zusammenstoßen mit einem anderen Weltkörper die Elemente vor Hitze, auch ohne Mitwirkung der Sonne, verschmelzen zu lassen. Den Tag und die Stunde des Gerichts weiß Niemand u. s. w."

Aus diesem Allen geht hervor, daß das System der großen Planeten unbedingt stabil, ewig dauernd sei, das der mittelgroßen Planeten hingegen nur bedingt stabil und nicht von ewiger Dauer.

So sehr ich die höchst schwierigen Untersuchungen und die daraus gewonnenen Resultate Leverrier's und Lehmann's zu schätzen weiß, so widerstrebt es doch meinem Gefühle, annehmen zu müssen, der Weltschöpfer habe in der Architektonik unseres Sonnensystems sich einer so großen Inconsequenz schuldig gemacht, daß er den großen Planeten eine ewige Dauer zusichert, dagegen den mittelgroßen eine, wenn auch nur höchst langsame, Vergänglichkeit beschieden habe. Ich möchte daher lieber mit dem Petersburger Schubert annehmen: „Alle Perturbationen der Bahnelemente, alle Störungen des Ganzen, sind bloße Oscillationen eines Ewigkeitspendels, welcher Jahrhunderte und Jahrtausende, wie der unserige Secunden schwingt; und wer vermögend ist, den hehren Forschungen der Himmelsmechanik zu folgen, der kann nur die höchste Weisheit anbeten, welche das schönste System auch zur ewigen Dauer bestimmte, indem sie schon bei seiner ursprünglichen Einrichtung den Keim der Unsterblichkeit in dasselbe legte."

Indessen wollen wir uns nicht verhehlen, daß eine solche ewige Dauer denn doch wohl keine absolute, sondern nur eine relative zu nennen ist; sie kann sich auf Myriaden von Jahren erstrecken, aber doch beschränkt und begränzt sein. Ueberall, wo wir im Weltenraume Entstehung, Wachsthum und Zunahme bemerken, da muß auch Abnahme und Tod sein, und wo immer ein Wechsel der Dinge Fortgang ist, da ist auch Untergang, wenigstens scheinbarer Untergang, Abwechselung von Gestalten und Formen.

Auch die Blumen des Himmels, sagt ein Astronom, werden verblühen und abfallen, wie welke Blätter, mit denen die Winde spielen, und dieselbe Welle, die sie so lange getragen hat, wird sie dereinst auch herabziehen in die Tiefe des Weltmeers, in den Abgrund der ewigen Nacht. Nur Einer, den kein Name nennt, Einer nur wird bleiben, hoch über dem Ocean der Welten, der zu den Füßen seines Thrones rauscht, dessen Wogen immer abwechselnd vor ihm auf und nieder ziehen, während Er allein unwandelbar und ewig ist.

§. 14. Schluß.

Das im 1. Thl. S. 331 aufgeführte, auch von den Vollendern des Nürnberger'schen astron. Handwörterb. II. Thl. S. 743 mit aufgenommene „Systema solare, quod nostri temporis Astronomia docet,“ erleidet nunmehr folgende Abänderung: *)

Mercurius primus; *Venus* altera; tertia *Tellus*;
Mars quartus; nunc per tot saecula quae latuere,
Illae inter sese conjunctae fide sorores,
Quas Vigiles caeli spectant: *Vesta, Iris et Hebe*,
Metis, Hygea, Ceres, tunc *Juno*, *Astraea*que, *Flora*
Et *Pallas*. — „Qui sint feliciter hos speculati“,

*) Auf Parthenope konnte noch keine Rücksicht genommen werden.

Quaeritur; en lector: *Gasparis, Grahamus, Hindus,*
Hardingus primusque *Piazzius, Henckius, Olbers.*
Juppiter insequitur, vasto omnes corpore praestans,
Dein priscus *Saturnus* et *Uranus*; *Herschelianus,*
Quos ambit grandi *) *Neptunus* ab arte *) repertus,
Gallius in coelo novit, — mirabile dictu, —
Quod *Leverrierus* Gallus ratione putârat.
Ecce novem terras numerat bis — *Phoebus Apollo.*
Sed quoque sunt lunae *viginti ac una* planetis.
Tellurem nostram comitatur *Luna* satelles,
Atque *Jovi* rutilo custodes *quatuor* adstant,
Octo *Saturno*, quem duplex *annulus* ornat;
Tunc a *sex* lunis circumdatur *Uranus* albis.
Neptunum cingunt socii duo et annulus immo,
Quos nuper *Bondus* nec non novere *Lasellus.*
En *tredecim* stellas *ter Sol* gerit ergo vagantes,
Queis signa astronomus, numeros et nomina fecit.—
Quis valet *innumeros* vero numerare *cometas?* —
Quatuor errones tandem *Biela, Enckius, Olbers*
*Halleyus*que sagax secura in septa vocârunt.
Omnia sic genuit, torquet qui sidera coeli!

Endlich geben wir auch noch die abgeänderten Memorialverse (s. 1. Thl. S. 14) zum Besten, die für nichts weiter gelten sollen, als was sie sind, nämlich Gedächtnißreime, da bekanntlich solche Reimereien, wenn auch ohne allen poetischen Werth, doch ihr Gutes für die Jugend haben.

Die Sonnenweltordnung.

Um die Sonne kreisen fern
Erst Merkur, der Götterwerthe;

---

*) ars grandis die Analysis.

Ihm zunächst der Venusstern,
Alsdann mit dem Mond die Erde.
Hierauf ist Herr Mars placiret,
Der, sonst Feldherr eines Heeres —,
Die Planetoiden führet:
Vesta, Juno, Pallas, Ceres,
Hebe, Metis und Hygea,
Flora, Iris und Asträa.
Auf sie folgt Herr Jupiter;
Ihn begleiten vier Trabanten,
Dann Saturn, — der Zeiten Herr,
Ihn umtanzen rings acht Tanten;
Und ein wundervolles Ding
Ist sein schöner Doppelring.
Mit Uran, den Herschel fand,
Von sechs Monden rund umgeben,
Schloß sich sonst das Sonnenland,
In dem die Planeten schweben;
Doch wird jetzt in weiter Fern'
Noch geseh'n ein Wandelstern, —
Der Neptun, — scheinbar gering,
Mit zwei Monden, einem Ring.
Unser großes Sonnenreich
Zählet also an Planeten:
Erst vier mittlere,
Dann zehn kleine,
Dann vier große und zugleich
Ein und zwanzig Satelliten, —
Die mit ihren Hauptplaneten
Unter einer Schaar Kometen
Stets in Frieden,
Sonder Grollen
Um die mächt'ge Sonne rollen.

Zugabe II.

Astronomische Chronologie.

Die Sternkunde ist, außer ihrem großen und mannichfaltigen Nutzen im menschlichen und bürgerlichen Leben, der einzige wahre Leitstern der Chronologie und die hellbrennende Fackel, welche unsere Geschichte beleuchtet. Keine Zeit ohne Raum, kein Raum ohne Bewegung; Bewegung im Raume nach ewig unvergänglichen Gesetzen der Natur bestimmt den wahren Lauf der Zeit. Chronologie ist also Zeitkunde — die Wissenschaft, Ordnung und Dauer der auf einander folgenden Dinge nach einem sichern Maßstabe zu bestimmen.

Man theilt sie ein in die astronomische oder mathematische, welche die Gesetze oder natürlichen Zeittheile nach den am Himmel richtig beobachteten Umläufen der Gestirne bestimmt, und in die historische oder technische, welche von den bürgerlichen Eintheilungen der Zeit, von der Zeitrechnung 2c. handelt. Eine bedarf der andern; beide müssen sich gegenseitig unterstützen. Die beiden Hauptwerke dieser Wissenschaft sind das „Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie von Ideler, 2 Bde. 1826" und „die Chronologie in ihrem ganzen Umfange" von Matzka, Prof. d. Math. zu Tarnow. Wien, 1844, welche Schriften

bei der folgenden Darstellung vorzugsweise berücksichtigt worden sind.

Wir heben hier nur das Wichtigste hervor, besonders das, was sich auf die Zeitkunde der beiden gebildetsten Völker des classischen Alterthums bezieht, — Griechenland und Rom, — da für sie, „der Himmel, seine Welten und Wunder ihr einziger Wegweiser, ihre Uhr und ihr Kalender" waren, während wir das, was die Kalenderkunden (— die beste von Dr. Jahn) weitläufiger ausführen, entweder ganz übergehen oder doch nur das Wissenswertheste berühren.

§. 1.

Von der wahren Zeit, mittlern Zeit und Sternzeit war schon im 1. Thl. S. 84 die Rede. Da die Umdrehung der Erde um ihre Achse so gleichförmig ist, daß man mit Laplace annehmen kann, „sie ist constant für alle Jahrhunderte": so ist ein Tag zu Hipparchs Zeiten weder $\frac{1}{200}$ Secunden länger noch kürzer als in der Jetztzeit. Jedoch der Tagesanfang und die Tageseintheilung war bei den verschiedenen Völkern verschieden.

Die Babylonier und später auch die Griechen fingen ihren Tag mit Sonnenaufgang an und zählten die bereits bei ihnen gebräuchlichen 24 Theile desselben fort bis wieder zum Sonnenaufgang.

Die Astronomen von Ptolemäus an bis auf unsere Zeiten rechneten den Tageslauf von einem Mittage bis zum andern, welche Rechnungsart auch die alten Umbrier schon hatten. Hingegen Hipparch, und nach ihm Copernikus gab der bürgerlichen Einrichtung, wie sie jetzt noch besteht, den Vorzug, daß nämlich der Tag mit der Mitternacht beginnt und endet.

Das erste Mittel, den gleichmäßigen Gang des Tageslaufs und seiner einzelnen Abschnitte (Stunden) zu erkennen, war das Gnomon, der Sonnenzeiger, eine

senkrecht errichtete Säule, deren Schattenlänge man mit den eignen Füßen abmaß.

Wie man sich eine Mittagslinie ziehen oder den Meridian seines Orts, also auch die Weltgegenden, genau finden kann, haben wir schon im 1. Thl. S. 88 ersehen. Denkt man sich statt des angegebenen Stifts einen senkrecht stehenden Stab oder Säule mit einer oben angebrachten Oeffnung, durch welche der Sonnenstrahl auf eine bereits gezogene Meridianlinie fällt, so ist diese Einrichtung ein Gnomon, wie solche die Alten zu gebrauchen pflegten, die aber von Astronomen nicht mehr angewandt werden. In den italienischen Städten, sowie auch in Paris, Marseille und andern Orten findet man solche Gnomone.

Rom erhielt erst im dritten Jahrhundert vor Chr. eine Sonnenuhr, die indeß ziemlich unvollkommen war, weil man sie für die Polhöhe von Sicilien angefertigt hatte; erst gegen das Ende der Republik und während den Zeiten der Cäsaren wurde die Aufstellung und Benutzung genauer gefertigter Sonnenuhren gewöhnlicher.

Zur Nachtzeit oder bei umwölktem Himmel bediente man sich der Wasseruhren; dieß waren bronzene Gefäße, an deren Boden kleine Oeffnungen angebracht waren, aus denen ein gewisses, in das Gefäß geschüttetes Maß Wasser in einer bestimmten Zeit ablief.

Späterhin gebrauchte man Sanduhren, die dann durch die Räderuhren entbehrlich wurden. Erst im 14. Jahrhundert findet man Spuren unserer heutigen Uhrwerke, und zwar auf Thürmen. Erfinder der Taschenuhren soll um 1510 der Nürnberger Uhrmacher Peter Hele sein. Die Anwendung des Pendels und der Unruhe in Taschenuhren verdankt man Huygens im Jahr 1676.

Heut zu Tage gibt es bekanntlich Chronometer (Zeitmesser) von einer Genauigkeit und Vollkommenheit, die nichts zu wünschen übrig läßt; besonders liefert der Uhr-

künstler Riede in Berlin Pendeluhren zu 3 – 400 Thlr. Taschenchronometer bis zu 350 Thlr.

Daß alle gesitteten Völker der Erde jetzt den mittlern Sonnentag in 24 St., die Stunde in 60 Min., die Minute in 60 Sec., und etwa die Secunde in 60 Tertien (gewöhnlicher in Zehntel, Hundertel u. s. w.) theilen, braucht wohl kaum erwähnt zu werden.

§. 2.

Ungleich schwieriger war bei den Alten die genauere Ermittelung des Sonnenjahres und die Eintheilung desselben in kleinere Zeitabschnitte.

Die Benutzung der jährlichen Auf- und Untergänge der Gestirne zur Regulirung der Geschäfte des bürgerlichen Lebens reicht, wie Ideler sagt, über alle historische Zeit hinaus, so daß schon der Vater des griechischen Trauerspiels, der Dichter Aeschylus, welcher im 6. Jahrhundert vor Chr. zu Eleusis in Attika lebte, den Prometheus *) sagen läßt: „Es gebrach den Sterblichen an jedem sichern Merkmale des Winters, des blumigen Frühlings und des fruchtbringenden Sommers; ohne Einsicht lagen sie ihren Geschäften ob, bis ich ihnen die Aufgänge der Gestirne und die schwer zu erkennenden Untergänge zeigte.“

Auch Hesiod (im 8. Jahrh. vor Chr.) bedient sich in seinem Landbau **) der Fixsternerscheinungen zur Bestimmung der Hauptepochen des Jahres. Er knüpft den Anfang des Frühlings an den Spätaufgang des Arctur, die Zeit der Ernte an den Frühaufgang der Pleja-

*) Im *Προμηθεὺς δεσμώτης* ψ 453. — Prometheus nach der Mythologie aus dem Titanengeschlechte ein Sohn des Japetus und der Klymene, theilte den Menschen das vom Zeus im Himmel verborgene Feuer heimlich mit und unterrichtete sie in mehreren Künsten.

**) In *ἔργα καὶ ἡμέραι* ψ 383. 564. 597. 608. 614.

den, die des Dreschens an den Frühaufgang des Orion, die der Weinlese an den Frühaufgang des Arctur, und die des Pflügens und der Stürme, womit sich die Schifffahrt der Alten zu endigen pflegte, an den Frühuntergang der Plejaden, der Hyaden und des Orion. Diese Epochen entsprechen den folgenden Tagen des anticipirten julianischen Kalenders: dem Anfange des Frühlings der 19. Februar, der Ernte der 15. Mai, der Dreschzeit der 8. Juli, der Weinlese der 19. September und dem Anfange der stürmischen Jahreszeit entweder der 7. oder 12. oder 19. November. — Dem Beispiele Hesiod's folgten nachmals alle griechische Schriftsteller, denen es um eine genaue Bezeichnung der Zeiten des Sonnenjahrs zu thun war, Hippokrates, Aristoteles, Theophrast u. A.

Indessen finden wir bei den Griechen eine doppelte Eintheilung des Jahrs, in vier und in sieben Zeiten. Wer vier Jahrszeiten rechnete, begann den Frühling mit der Nachtgleiche, indem man den Eintritt der Sonne in die nördliche Halbkugel für eine passendere hielt, — den Sommer mit dem Frühaufgang der Plejaden, den Herbst mit dem Frühaufgang des Arctur und den Winter mit dem Frühuntergang der Plejaden. Wer sieben Jahrszeiten annahm, rechnete den Frühling (*ἔαρ*) und Herbst (*φθινόπωρον* oder *μετόπωρον*) auf die gedachte Weise, theilte aber den Sommer in den Früh- und Spätsommer (*θέρος* und *ὀπώρα*) den Winter hingegen in die Saatzeit (*ἄροτος* oder *σπορητός*), in die stürmische Jahrszeit (*χειμών*) und in die Zeit der Baumpflanzung (*φυταλία*), indem er den Frühling von der Nachtgleiche, den Frühsommer vom Frühaufgang der Plejaden, den Spätsommer vom Frühaufgang des Sirius, den Herbst vom Frühaufgang des Arctur, die Saatzeit vom Frühuntergange der Plejaden, die stürmische Jahrszeit von der Sonnenwende, und die Zeit

der Baumpflanzung vom Spätaufgange des Arctur rechnete.

Diese sieben Epochen treffen, wie Ideler nachgewiesen hat, auf den 26. März (Frühling) —, den 17. Mai (Frühsommer) —, den 28. Juli (Spätsommer) —, den 22. September (Herbst) —, den 10. November (Saatzeit) —, den 26. December (stürmische Jahrszeit) —, den 22. Februar (Zeit der Baumpflanzung) — nach dem julianischen Kalender. Was insbesondere die Opora betrifft, so verstanden die Griechen darunter die mit Aufgang des Hundssterns (Sirius) eintretende heißeste Jahreszeit, wo man das Obst (ὀπώρα) einsammelte, was wir mit einem von den Alten auf uns gekommenen Ausdruck Hundstage*) bezeichnen, welches die Tage sind, die die Sonne im Zeichen des Löwen zubringt.

§. 3.

Mit den wenigen Fixsternerscheinungen, wodurch sich die Hauptepochen des Jahrs kenntlich machten, scheinen sich die griechischen Landleute und Schifffahrer lange beholfen zu haben. Daß ein Jeder, dem es um dergleichen Signale zu thun war, den Himmel selbst befragt haben werde, läßt sich um so eher erwarten, da jene Volksklassen ihre Zeit meistens im Freien zubringen.

Einen eigentlichen Kalender, der die unmittelbaren Beobachtungen überflüssig machen konnte, lieferte zuerst Meton (s. 1. Thl. S. 451), der Hauptverbesserer der

*) Da die Sonne vom 24. Juli bis 24. August dem Sirius scheinbar näher, als zu andern Zeiten des Jahres und die Hitze am drückendsten ist: so schrieben die Alten letztere dem Sirius (großem Hunde) zu. Obgleich der höchste Stand der Sonne für die nördliche Halbkugel unserer Erde schon den 21. Juni fällt, so treten die Wirkungen doch erst später ein, nachdem die Ursachen schon eine Zeitlang gedauert haben.

griechischen Chronologie. Die Griechen gaben nämlich ihren Monaten ursprünglich in der Regel 30 Tage und führten durch Ausmerzung einzelner Tage und Einschaltung eines ganzen Monats die Anfänge der Monate zur ersten Mondphase und die des Jahrs zur Sommer-Sonnenwende zurück, so oft die Abweichung merklich ward. Dieß geschah anfangs ohne Zweifel sehr willkürlich, da es lange an den dazu nöthigen genauern Kenntnissen des Mond- und Sonnenlaufes gebrach. Den ersten wesentlichen Schritt zur Verbesserung der Zeitrechnung that Solon (im 6. Jahrh. vor Chr.), der berühmte atheniensische Gesetzgeber, dadurch, daß er die Monate abwechselnd voll und hohl oder zu 30 und zu 29 Tagen zu zählen gebot. Das Mondjahr war nun geordnet, und es blieb nur noch zu wünschen übrig, daß eine feste Regel zur Ausgleichung desselben mit dem Sonnenjahr, oder ein Cyclus von ganzen Jahren gefunden werde, der zugleich eine ganze Zahl von Monaten in sich begriff. Einen solchen stellte Cleostratus auf (aus Tenedos ungefähr 100 Jahren nach Solon). Man legt ihm nämlich die Octaëteris der Griechen bei, welche in einem Zeitraum von 8 Sonnenjahren zu 365¼ Tagen, 96 voll und hohl gezählte Monate und drei eingeschaltete zu 30 Tagen enthielt. Sie stimmte mit der Sonne sehr gut überein, war aber in Vergleichung mit dem Monde um anderthalb Tage zu kurz, so daß Verbesserungen nöthig waren, mit denen sich bei erweiterter Kenntniß des Sonnen- und Mondlaufs Eudoxus, Erathostenes u. A. beschäftigt haben.

Unterdessen machte nun Meton die Entdeckung, daß 235 Mondenmonate bis auf einen geringen Unterschied 19 Sonnenjahre geben. Dem gemäß construirte er einen 19jährigen Cyclus (Ἐννεακαιδεκαετηρίς) von 6940 Tagen, die er so geschickt in Monate zu theilen wußte, daß diese im Verlaufe des ganzen Zeitraums mit den

Mondwechseln übereinstimmten. Er machte von den erwähnten 235 Lunationen (Mondenmonaten) 125 Monate zu 30 Tagen (3750) und 110 zu 29 Tagen (3190), welches die 19 tropische Umläufe (Jahre) wiederbringt, wodurch er also die zwischen 29 und 30 Lunationen immer in der Dauer seines Monats und die Neumonde, wenn nämlich mit einem solchen angefangen war, demnach durchaus auf den ersten Monatstag selbst oder wenigstens ganz nahe bei demselben festhielt. Sodann vertheilte er die so gebildeten 235 Monate dergestalt in 19 Jahre, daß das 3., 6., 8., 11., 14., 17. und 19., also sieben dieser Jahre jedes 13 Monate von abwechselnd 29 und 30 Tagen (der Schaltmonat immer zu 30 Tagen), die übrigen 12 Jahren hingegen jedes 12 also abwechselnde Monate ($7 \times 13 + 12 \times 12 = 235$) enthielten.

Zu bemerken ist noch, daß Meton das Jahr 432 vor Chr. zum ersten seines Cyclus und zum Anfange desselben den Neumond machte, welcher der Sommer-Sonnenwende zunächst folgte.

Mit diesem Cyclus nun verband er einen 19jährigen Kalender, dessen Einrichtung nach Ideler folgende gewesen sein soll: Den attischen Monaten, deren Dauer seiner Theorie nach veränderlich war, standen die Feste und zugleich die Sonnenwenden, Nachtgleichen und die Fixsternerscheinungen beigeschrieben, an die man die Anfänge der Jahreszeiten knüpfte. Daß diese astronomischen Notizen in jedem Jahre eine andere Stelle in den ihnen entsprechenden Monaten erhalten mußten, und erst immer wieder durch den Schaltmonat in die ursprüngliche Gegend zurückgeführt wurden, folgt aus der Natur des Mondsjahrs, das um 11 Tage kürzer ist, als das Sonnenjahr.

Mit jenen Fixsternerscheinungen begnügte sich jedoch Meton nicht; er fügte ihnen die Auf- und Untergänge vieler anderer ausgezeichneter Sterne bei, neben welchen

er zugleich die Winde und Wechsel der Witterung (ἐπισημίαι), womit sie im Klima Athens der Regel nach begleitet sind, bemerkte. Nach Theophrast (de signis pluviarum) war es Meton's Lehrer, Phainus, besonders, der solche meteorologische Beobachtungen zuerst anstellte, deßgleichen der oben erwähnte Cleostratus, die von nun an in keinem griechischen Kalender fehlen durften.

Dieser auf 19 Jahre gestellte, aber der Absicht seines Urhebers nach immer währende Kalender wurde in Griechenland mit großem Beifall aufgenommen. Er legte 432 vor Chr. seine Erfindung*) dem versammelten Volke zu Athen vor bei Gelegenheit der olympischen Spiele, und sie wurde mit Freuden aufgenommen und in allen Colonien eingeführt. Diese Zeitrechnung wurde mit goldenen Buchstaben an den öffentlichen Orten zum Gebrauch der Bürger aufgehangen, und zwar auf Tafeln oder Säulen, weßhalb man solchen Kalendern den Namen Parapegmen**) beilegte und dieser Cyclus noch in unsern Kalendern unter dem Namen der goldenen Zahl vorkommt.

§. 4.

Dieser Meton'sche Cyclus war jedoch in Ansehung der Sonne sowohl als des Mondes um mehrere Stunden zu lang. Er mußte sich daher allmählich verschieben, und Calipp aus Cyzikus, der hundert Jahre später lebte, schlug daher vor, ihn bei jeder vierten Wiederholung um einen Tag zu verkürzen, wodurch er ihn in eine sehr genaue Uebereinstimmung mit dem

*) s. Zach, monatl. Corr. XII. 77.

**) παραπηγμα Anschlag, Tafel, worauf Gesetze u. s. w. angegeben sind, von παραπηγνύμι befestigen, im med. in einen Kalender verzeichnen.

Himmel brachte. Zugleich änderte er den Meton'schen Kalender dahin ab, daß er großentheils die wahren Auf= und Untergänge der Sterne, die ein Gegenstand bloßer Berechnung sind, an die Stelle der scheinbaren setzte, wozu ihn wahrscheinlich astrologische Grübeleien veranlaßten. Man kam nämlich bald dahin, die Veränderungen der Witterung, womit die Erscheinungen der Firsterne sich gewöhnlich begleitet zeigten, als eine Wirkung derselben zu betrachten, ein Vorurtheil, gegen welches schon mehrere aufgeklärte Alte geeifert haben, weßhalb auch die Neuerung Calipp's wenig Beifall fand; denn es waren hauptsächlich Meton's und Eudorus Parapegmen, die sich in Ansehn erhielten.

Da in Griechenland nicht überall einerlei Monatsnamen, Jahranfänge und Schaltmethoden gebräuchlich waren, so kamen die griechischen Astronomen bald auf den Gedanken, ihre Kalender unmittelbar an den Sonnenlauf zu reihen, und da es ihrer Sprache an eignen Namen für die Monate eines Sonnenjahrs gebrach, so bildeten sie dergleichen aus den Benennungen der Zeichen der Ekliptik; z. B. *Ταυρὼν* (Stiermonat), *Διδυμὼν* (Zwillingsmonat), *Λεοντὼν* (Löwenmonat) u. s. w. War nun im Parapegma die Zahl der Tage bemerkt, welche die Sonne in jedem Zeichen zubringt, so durfte man nur durch eigne Ansicht des Himmels den Tag irgend eines darin angegebenen Auf= und Unterganges auszumitteln suchen, um durch Weiterzählen ohne alle fernere Beobachtung zu jeder andern Epoche zu gelangen. Ein solcher astronomischer Kalender ist aus dem griechischen Alterthume noch vorhanden. *)

Von ganz anderer Beschaffenheit ist ein zweiter von den Griechen auf uns gekommener Kalender, der den

*) In Gemini (aus Rhodus) Isagoge ad Arati Phaenomena et Diosemea etc.

Titel führt: Φάσεις ἀπλανῶν *), Erscheinungen der Fixsterne, dessen Verfasser Ptolemäus ist. Er hat in demselben die Auf- und Untergänge der vorzüglichsten Sterne nicht nach den zum Theil unsicheren Beobachtungen früherer Astronomen, sondern nach eigenen Berechnungen für fünf Parallelen angesetzt, und damit die Wechsel der Witterung nach den Wahrnehmungen Meton's und anderer früherer Himmelsbeobachter verbunden. **) Das Ganze ist an die Monate des festen alexandrinischen Jahres geknüpft.

Soviel vom Kalenderwesen der Griechen, die mit dem Uebergange zur christlichen Religion das julianische Jahr und mit demselben den römischen Kalender annahmen, der damals bereits eine der heutigen analoge Gestalt gewonnen hatte.

§. 5.

Die Römer begannen ihren bürgerlichen Tag um Mitternacht, kannten anfangs die Eintheilung des Tages in 12 Stunden nicht und zerfällten die Nacht in vier Vigilien oder Nachtwachen, jede zu 3 Stunden, die nach Beschaffenheit der Jahreszeit länger oder kürzer waren.

Vier verschiedene Jahre finden wir bei den alten Römern, und zwar das des Romulus, des Numa, der Decemvirn und des Julius Cäsar.

Das erste begann im März und hatte 10 Monate; aber dieß waren weder Sonnen- noch Mondmonate, sondern sie waren so verschieden nach ihrer Länge, daß sie wahrscheinlich die durch Auf- und Untergänge kenntlicher Gestirne begrenzten Abtheilungen des Sonnenjahrs bezeichneten.

---

*) Der Nichtumherschweifenden.

**) Abgedruckt in Petavii Uranologium.

Dieses Sonnenjahr mag um Numa's Zeit zu einem Mondjahre von 12 Monaten oder 355 Tagen umgebildet worden sein. Die Calendä*) entsprachen ursprünglich der ersten Erscheinung der Mondsichel in der Abenddämmerung, die Idus dem Vollmonde und die Nonen dem neunten Tage vor den Idus.

Dieses Mondjahr war übrigens ein gebundenes, welches man durch Einschaltungen mit dem Sonnenjahre in Uebereinstimmung zu bringen suchte, damit unter andern gewisse Feste, z. B. die Cerealia (Ceresfeste), Palilia (Feste, die der Pales, der Göttin der Hirten und Heerden zu Ehren gefeiert wurden) immer auf dieselbe Jahreszeit fallen möchten. Alle zwei oder drei Jahre pflegte man nach dem Februar einen ganzen Mondsmonat (mensis intercalaris, mercedonius) einzuschalten, und das römische Jahr, im volksthümlichen und religiösen Gebrauche, begann die ersten sechs Jahrhunderte nach Roms Erbauung mit dem März. Fünf Jahre bildeten ein Lustrum, 110 Jahre ein Seculum. Um Verwirrungen vorzubeugen, war es noch am Anfange des fünften Jahrhunderts n. R. E. gesetzlich herkömmliche Sitte, daß der oberste Feldherr an den Idus des Septembers einen Nagel im Tempel der Minerva einschlug, anzuzeigen, wieviel Lustra vom Anfange des Seculums, und wieviel Jahre von dem laufenden Lustrum verflossen waren.

Unter den Decemvirn änderte man die Einschaltungsweise dergestalt, daß der Charakter des Mondjahres verschwand, ohne daß man doch zu einem festen Sonnenjahre gekommen wäre. Die Pontifices verfuhren

---

*) Calendae vom griechischen καλεῖν (rufen), weil der Pontifer dem zusammen gerufenen Volke die Nonen verkündigte; Idus vom hetrurischen iduo, theilen, also Divisor, Theiler. Nach Andern soll Idus oder Itus tuskisch der Vollmond heißen.

hierbei mit großer Willkür und schalteten ein Jahr ums andere einen Monat abwechselnd von 22 und 23 Tagen ein, welches Verfahren mit der Mondrechnung ganz unverträglich ist, auch stellten sie oft nach ganz äußern oder eigennützigen Nebengründen das Jahr länger oder kürzer, ein Mißbrauch, der in unsern Tagen fast unbegreiflich scheint. Sie, die Pontifices, denen die Anordnung des Kalenders doch oblag, gebrauchten ihn als ein Werkzeug zur Begünstigung oder Bedrückung bald dieses Consuls, bald jenes Generalpächters. „Sie allein", sagt Plutarch (Vita Caesar. S. 735) „wußten um die Zeit. Plötzlich und ohne, daß es Jemand ahnte, schoben sie den Schaltmonat ein." Dadurch gerieth das Jahr in solche Verwirrung, daß der Anfang desselben aus seiner ursprünglichen Gegend, der Bruma*), allmählich bis in die Nähe der Herbstnachtgleichen zurückwich.

Livius spricht (I. 19) von einer vier und zwanzig jährigen Schaltperiode, nach deren Umlauf sich das alte römische Jahr vollkommen mit der Sonne ausgeglichen haben soll. Macrobius, der diese Nachricht (Saturn. I. 13) bestätigt, fügt hinzu, daß man alle 24 Jahr ebenso viele Tage ausgemerzt habe, welche bei jener Einschaltung, wenn sie nie unterbrochen worden wäre, zuviel gerechnet sein würden. Dadurch erhielt die Periode 8766 Tage oder gerade 24 julianische Jahre, so daß sie den Anfang des bürgerlichen Jahres zu demselben Tage des julianischen, und die Monatstage zu denselben Fixsternerscheinungen zurückführte, von welchen sie 24 Jahre früher ausgegangen waren; allein so vollkommen auch die Theorie sein mochte, so mangelhaft war ihre Anwendung, und wir finden bezüglich der Unordnung in der Zeitrechnung kein anderes Beispiel irgend eines cultivirten Volkes. Alle diejenigen, denen die Er-

*) Bruma die Zeit des kürzesten Tages.

kennung und richtige Beachtung der Jahreszeiten ein Bedürfniß war, sahen sich genöthigt, sich nach den Auf- und Untergängen der Gestirne zu richten.

§. 6.

Endlich unterzog sich Julius Cäsar als Pontifex maximus, welche Würde er in seinen letzten Jahren unter den höchsten im Staate bekleidete, dem wohlthätigen Geschäft der Kalenderreform. Mit Hülfe des alexandrinischen Mathematikers Sosigenes traf er folgende Einrichtung: Er gab dem Jahre der Stadt oder 46 vor Christi Geburt 445 Tage*), um den 1. Januar in die Gegend der Bruma zurückzuführen, vermehrte die Zahl der Tage des Jahr's um 10, und setzte an die Stelle des Schaltmonats, der bis dahin zwischen den 23. und 24. Februar eingeschoben worden war, einen alle vier Jahre wiederkehrenden Schalttag, wodurch das römische Jahr zu einem Sonnenjahr von 365 $\frac{1}{4}$ Tagen wurde.

Der Charakter dieses Jahrs machte die Angaben der Auf- und Untergänge der Gestirne ganz entbehrlich. Cäsar vernachlässigte sie indessen nicht, vermuthlich um die Römer mit den Tagen bekannt zu machen, die den Erscheinungen, nach welchen sie sich so lange gerichtet hatten, entsprachen.

Auch die Witterungsanzeichen, an die sie durch die griechischen Parapegmen gewöhnt waren, nahm er in seinen Kalender auf. Es ist sehr zu bedauern, daß die astronomische Partie desselben sich bei keinem alten Schriftsteller vollständig und im Zusammenhange erhalten hat, auch durch kein altes Denkmal der Nachwelt überliefert worden ist, obgleich mehrere Kalender aus den ersten

---

*) Man nannte dieses Jahr 708 nach Roms Erbauung das Confusionsjahr.

Zeiten der Reform auf Marmor vorhanden sind. In Gruter's Sammlung alter Inschriften befinden sich zwei. Der erste gewährt eine Uebersicht der römischen Feste, der andere gibt in den zwölf Monatscolumnen die Dauer eines jeden Monats, die Stelle der Nonen, von welchen die Benennungen der einzelnen Monatstage abhingen, die jedesmalige Länge des Tages und der Nacht, das Zeichen der Sonne, den Namen des Gottes, dem der Monat geweiht war, und die Hauptbeschäftigung des Landmanns an. Aus andern Bruchstücken bei Varro, Plinius d. ä. und Columella ersehen wir, daß Cäsar's Jahr in acht Zeiten zerfiel, denen ebenso viele Theile der Ekliptik angehörten. Die Einschnitte wurden durch die Nachtgleichen und Sonnenwenden bestimmt, und es ergeben sich für die Anfänge der acht Jahrszeiten nach seiner Rechnung, wie Ideler nachweist, folgende Monatstage: Für den Frühlingsanfang oder den Favonius, wie die Römer diesen Zeitpunkt von den ihn gewöhnlich begleitenden lauen Westwinden nannten, der 7. Februar, für die Frühlingsnachtgleichen der 24. März, für Sommersanfang der 9. Mai, für die Sommersonnenwende der 26. Juni, für den Herbstanfang der 11. August, für Wintersanfang der 10. November und für die Wintersonnenwende oder die Bruma der 24. December.

Die Intervalle zwischen den Nachtgleichen und Sonnenwenden stimmen hier ganz mit der Hipparch'schen Theorie des Sonnenlaufs überein, und es ist dieß ein Beweis, daß weder Cäsar noch sein Gehülfe Sosigenes in diesem Punkte von eignen Forschungen ausgegangen sind, so wenig sie auch die Auf- und Untergänge der Sterne nach eigenen Beobachtungen angesetzt haben. Bei näherer Untersuchung findet sich nämlich, daß die meisten Data von Fixsternerscheinungen, die von den römischen Schriftstellern erwähnt werden, und wohl zu-

nächst aus Cäsar's Kalender entlehnt waren, auf ein früheres Zeitalter und einen südlichern Parallelkreis passen, also aus alten griechischen Kalendern geflossen sein müssen.

Die feste Jahrform, die dem julianischen Kalender zum Grunde lag, entwöhnte die Landleute allmählich von der Beachtung der Auf- und Untergänge der Gestirne. So z. B. Columella, der am Ende des ersten Jahrhunderts der Kalenderreform schrieb, hielt es noch für nöthig, überall neben den Monatstagen, die zugleich eintreffenden Fixsternerscheinungen zu erwähnen, während der etwa hundert Jahre später lebende Palladius (aus Methon) seinen Ruralkalender bloß an die Monatstage geknüpft hat.

§. 7.

Der julianische Kalender wurde von den Römern bis zum Untergang ihres Reichs beibehalten und war in der christlichen Kirchenverfassung aller Länder bis 1582 n. Chr. üblich, indem man auch die christlichen Feste mit dieser Zeitrechnung verwebt hatte. Allein hier mußte um des Osterfestes willen auf den Lauf des Mondes Rücksicht genommen werden.

Die Juden feierten nämlich ihr Pascha oder Osterfest den 14. Nisan oder März, die Christen in demselben Monat, nur bestimmten sie einen Sonntag dafür. Um nun zu verhüten, daß das christliche Osterfest mit dem jüdischen Pascha oder Passah zu einer und derselben Zeit gefeiert werde, wurde auf dem Concilium zu Nicäa im Jahre 325 n. Chr. als Osterregel festgesetzt, daß das christliche Osterfest allemal den Sonntag nach dem ersten Vollmond der Frühlingsnachtgleiche gefeiert werden sollte, von der man damals annahm, daß sie auf den 21. März falle, trifft aber dieser Frühlingsvollmond auf einen Sonntag, so solle das Osterfest am nächstfolgenden Sonntage gefeiert werden. Hiernach ist

die früheste Ostergrenze der 21. März, die späteste der 18. April, nämlich 21 + 28 = 49 — 31 = 18. Es unterliegt keinem Zweifel, daß aus der Beweglichkeit dieses Hauptfestes viele und große Unbequemlichkeiten entstehen, auch erscheint es in Wahrheit widersinnig, den Jahres- und Erinnerungstag eines bestimmten Ereignisses nacheinander an 35 verschiedenen Tagen zu feiern, z. B. im Jahre 1818 fiel Ostern auf den 22. März und im Jahre 1886 wird es auf den 25. April fallen.

Weil sich also die Berechnung des Osterfestes auf den Lauf des Mondes gründet, so behielt man den oben erwähnten Meton'schen Mondcyclus bei, nach welchem das Jahr 365¼ Tage enthielt und die Neumonde nach 19 Jahren jedesmal wieder auf denselben Tag fallen mußten. Da aber die angenommene Länge des julianischen Jahres die wahre um 11 Minuten übertrifft, so mußte die Unrichtigkeit dieses mit dem julianischen Jahre verbundenen Mondcyclus bei Vergleichung mit dem wirklichen Eintritte der Nachtgleichen sich bald offenbaren; denn da letztere jedes Jahr um 11 Minuten zurückrückten, so war im 16. Jahrhundert die Frühlingsnachtgleiche vom 21. März auf den 10. gekommen, d. h. sie trat wirklich statt am 10. am 21. ein, wohin sie der Kalender versetzte.

Diesen Uebelstand hatte schon Beda, genannt Venerabilis (der ehrwürdige) aus dem Bisthume Durham, ein um die Astronomie vielfach verdienter englischer Mönch, um das Jahr 700, also beinah 400 Jahre nach dem Nicänischen Concil wahrgenommen und darauf aufmerksam gemacht; ebenso Roger Baco im 13. Jahrhundert, deßgleichen auch Regiomontanus, der 1473 den ersten deutschen Kalender herausgab und vom Papste Sixtus IV. beauftragt wurde, nach Rom zu kommen und die Kalenderreform mit auszuführen; allein sein Tod verhinderte damals diese Ausführung.

Endlich übertrug die Kirchenversammlung zu Trident dem Papste die Kalenderreform förmlich, und es wurde unter Gregor XIII. das julianische Jahr, welches, wie man beobachtet hatte, zu lang war, durch Aloys Lilli, einen Arzt aus Verona, berichtigt und die Einschaltungsmethode verbessert. Durch ein Breve im März 1582 wurde der alte julianische Kalender abgeschafft und der sogenannte neue Styl oder gregorianische Kalender eingeführt.

Da nämlich das tropische Jahr (s. I. Thl. S. 181) um fast 11 Minuten kürzer ist als das julianische, so macht das in (1582 — 325, d. h. von der Einführung des gregor. seit dem Nicänischen Concil =) 1257 Jahren, = 1257 × 11 = 13,827 Minuten oder beinah 10 volle Tage, um welche die nach dem Meton'schen Cyclus bestimmte Nachtgleiche gegen die wahre zurück war. Um diesen Uebelstand abzustellen, mußte also das Reformjahr (1582) um 10 Tage kürzer gemacht werden. Dieß geschah, indem man aus dem Monate October dieses Jahres nach dem 4. auf den 15. sprang und den 5 — 14. unterdrückte. Zugleich wurde festgesetzt, daß die Schaltjahre zwar wie bisher in jedem 4. Jahre stattfinden, allein in denjenigen Secularjahren, wenn nicht die ganzen Hunderte durch 4 theilbar seien, wegfällig werden sollten. Demzufolge war 1600 ein Schaltjahr, hingegen 1700, 1800 und 1900 gemeine Jahre und erst 2000 *) wieder ein Schaltjahr, wodurch dem Fehler, der in 128 Jahren 1 Tag betragen hatte, so weit abgeholfen ward, daß er erst in 3300 einen Tag beträgt. Nach Mädler's Vorschlag wäre es am Besten,

---

*) Der vormalige Pastor Dr. Lehmann hat nachgewiesen, daß das Jahr 2000 kein Schaltjahr, sondern ein gemeines Jahr sein müsse; allein Ideler erkennt die Abweichung von der gregorianischen Schaltregel im Jahre 2000 noch nicht für dringend nothwendig.

wenn nach je 128 Jahren ein Schaltjahr wegfällig würde.

Der gregorianische Kalender wurde nun in allen katholischen Ländern angenommen, jedoch nicht von den Protestanten, weil sie vom Papste wegen der Kalenderreform nicht befragt worden waren. Besonders sträubten sich die evangelischen Stände des deutschen Reichs gegen die Einführung dieses gregorianischen Kalenders und behielten den alten Styl bei, um nicht den Schein einer Abhängigkeit von der römischen Curie auf sich zu laden.

§. 8.

Endlich nach einem Zeitraume von mehr als hundert Jahren erkannten die evangelischen Stände die Nothwendigkeit, daß auch in den protestantischen Ländern eine Kalenderreform vorgenommen werde; denn die Voreilung des gregorianischen Datums wurde mit der Zeit gar zu groß; es differirt mit dem julianischen im Jahre 3000 um 20 Tage, im Jahre 4200 um einen Monat, 8300 um 2 Monate, 12,300 um ¼ Jahr, endlich 48,900 um ein volles Jahr. Auch entstanden durch die beiderlei Kalender in den Ortschaften, wo Katholiken und Protestanten waren, vielerlei Verwirrungen, Unfriede und Unruhen, namentlich in der Pfalz und in Schwaben. Die evangelischen Stände, aufgefordert von dem berühmten Philosophen Leibnitz, und mit Hinzuziehung des gleichfalls zu seiner Zeit berühmten Mathematikers und Astronomen Weigel in Jena, der die Sache begutachten mußte, nahmen nun den gregorianischen Kalender am 23. September 1699 an, jedoch unter dem besondern Namen: verbesserter Kalender. Derselbe wurde im Jahre 1700 nach Auslassung von 11 Tagen wirklich eingeführt, indem man nach dem 18. Februar unmittelbar den 1. März folgen ließ.

Eine Verbesserung dieses Kalenders bestand darin, daß man die Bestimmung des Osterfestes nach der cyklischen Methode, d. h. die Bestimmung, wie sich dieselbe nach den sogenannten chronologischen Kennzeichen, güldene Zahl, Epacten, Ostergrenze, Sonnencirkel und Sonntagsbuchstaben ergibt, verwarf und vielmehr die richtigere astronomische wählte; denn die Astronomen hatten gefunden, daß eine cyklische Vorausberechnung des Mondwechsels nicht immer mit der Wirklichkeit übereinstimmte. Die protestantischen Kalenderiographen pflegten daher den Ostertag nach den von Kepler entworfenen Rudolphinischen Tafeln zu bestimmen, während die katholischen ihre bisherige cyklische Bestimmung beibehielten.

Es war vorauszusehen, daß unter so bewandten Umständen Differenzen in der Feier des Osterfestes zwischen Katholiken und Protestanten dann und wann stattfinden mußten, was auch wirklich in den Jahren 1724 und 1744 der Fall war, wo die Katholiken ihr Osterfest 8 Tage später als die Protestanten feierten, was in manchen Orten, wo beide Religionsverwandte vermischt waren, zu unfreundlichen Auftritten Anlaß gab.

Im Jahr 1778 hätte es sich abermals getroffen, daß nach der cyklischen Berechnung das Osterfest auf den 19. April, dagegen nach der astronomischen schon auf den 12. April fiel. Man war daher im voraus darauf bedacht, in dieser höchst wichtigen Angelegenheit einen Ausweg zu finden. Und diesen fand man auch; die Sache wurde erörtert und die Protestanten gaben nach, weil die Katholiken einen Hauptgrund für sich hatten.

Die auf dem Concil zu Nicäa festgesetzte Osterregel hatte nämlich keinen andern Zweck, als, wie wir schon oben bemerkt haben, zu verhüten, daß das christliche Osterfest mit dem jüdischen Pascha zu einer und derselben Zeit gefeiert werde. Das jüdische Passah dauerte vom Abend des 14. Nisan (Lev. 23, 5. Num. 28, 16 ꝛc.)

7 Tage lang. Nach jüdischer Rechnung, der zufolge die Tage mit dem Abende beginnen, ist dieß eigentlich der Anfang des 15. Nisan und so pflegen die Rabbinen den 1. Tag des Pascha zu bezeichnen.

Da nun im Jahr 1778 der 15. Nisan gerade auf den 12. April fiel, so verstand sich von selbst, daß die Protestanten, um den Zweck jener alten nicäischen Bestimmung zu erfüllen, nachgeben und ihre Ostern 8 Tage später mit den Katholiken feiern mußten.

Damit aber solchen Streitigkeiten für die Zukunft ganz vorgebeugt werde, trug der König von Preußen, Friedrich II., darauf an, daß die evangelischen Stände ihre (obgleich richtig astronomische) Bestimmung des Osterfestes fallen lassen und dasselbe wieder mit den Katholiken nach der cyklischen Berechnung festsetzen möchten. Das corpus evangel. faßte demzufolge am 13. Dec. 1775 den Beschluß, der auch unterm 7. Juni 1776 durch ein kaiserliches Patent bestätigt wurde, daß für die Zukunft das Osterfest nicht astronomisch, sondern jedesmal cyklisch*) bestimmt werden sollte; und so geschieht es noch bis auf den heutigen Tag.

Man nannte nun diesen Kalender „verbesserter Reichskalender“ oder „Allgemeiner Kalender.“ Jetzt beträgt der Unterschied des alten und neuen Styls 12 Tage, und wächst mit jedem Secularjahre, das sich nicht nach Weglassung der beiden letzten Ziffern durch 4 ohne Rest dividiren läßt, um einen Tag. Nur die Russen und Griechen bedienen sich noch des alten

---

*) Man hat im gregor. Kalender 3 Cyklen: 1) der Sonnenzirkel eine Periode von 28 Jahren, nach deren Ablauf die Wochentage wieder an den gleichen Monatstagen wiederkehren, womit der Sonntagsbuchstab zusammenhängt; 2) den Mondzirkel, eine Zeit von 19 Jahren (die goldne Zahl), 3) die Römer Zinszahl, welche ohne alle astron. Bedeutung ist.

Kalenders; jedoch einer neuen Nachricht zufolge soll auch in der Kürze eine Kalenderreform in Rußland vorgenommen werden. — England nahm den neuen Styl 1752 an, indem man vom 2. zum 14. Sept., und Schweden 1753, indem man vom 17. Februar zum 1. März überging.

§. 9.

Da das Osterfest in der Chronologie eine so wichtige Rolle spielt, indem nach demselben sich alle übrigen beweglichen Feste des Jahrs richten, so wird es nicht unangemessen sein, wenn wir hier noch zeigen, wie dasselbe von den Kalendermachern nicht astronomisch, sondern cyklisch bestimmt wird. Diese Berechnung ist zwar nicht schwer, aber mühsam und weitläufig, und es gibt wohl heutzutage kaum einen Kalenderverfertiger, der sie mit Hülfe der sogenannten chronologischen Kennzeichen noch ausführt, seitdem der große Gauß, eine von den sonst zur Berechnung nöthigen Tabellen ganz unabhängige, bloß auf den einfachsten Rechnungsoperationen beruhende, rein analytische Auflösung gegeben hat,*) die aber eben deßhalb nicht popularisirt werden kann. Es ist letzteres aber auch nicht nöthig, wenn nur Jeder, der Ostern berechnen will, die Regeln befolgt, welche Gauß angegeben hat.

Diese Regeln sind:

I. Man dividire die Zahl des Jahres, für welches man Ostern berechnen will, mit 19, mit 4 und mit 7, und nenne die Reste aus diesen Divisionen bezüglich a, b und c. Geht eine Division auf, so setzt man den dazu gehörigen Rest = 0; auf die Quotienten wird gar keine Rücksicht genommen. Eben dieß gilt von den folgenden Divisionen.

---

*) S. Zach's Mon. Corresp. J. 1800 B. II, S. 121.

II. Man dividire 19a (d. h. 19mal den Rest von a) + 23 durch 30 und nenne den Rest d.

Anmerkung. Diese Zahl 23 gilt nur noch für das laufende Jahrhundert; wir nennen sie M und geben für die folgenden Jahrhunderte eine Tabelle.

III. Endlich dividire man 26 + 4c + 6d + 4 durch 7 und nenne den Rest e.

Anmerkung. Auch die Zahl 4 gilt nur noch im laufenden Jahrhundert; wir nennen sie allgemein N und geben für die folgenden Jahrhunderte ebenfalls eine Tabelle.

Hat man nun die Operation mit I, II und III vollzogen, so fällt Ostern auf den 22 + d + e. März, oder wenn d + e größer als 9 ist, auf den d + e — 9. April.

Beispiel. Für das Jahr 1848 ist a = 5; b = 0; c = 0; 19a + 23 = 118, also d = 28; 2b + 4c + 6d + 4 = 172; also e = 4 + 22 + 28 = 54 — 31 = 23; folglich fällt Ostern im J. 1848 den 23. April.

19 | 1848 | (97)	4 | 1848 | (462)	7 | 1848 | (264)
171	24	44
138	8	28
133	8	28
5 = a.	0 = b.	0 = c.

19a = 19 × 5 = 95 + 23 = 118 : 30 = (3) und Rest = 28 = d;

oder 2b + 4c + 6d + 4 = 2mal 0 + 4 × 0 + 6 × 28 = 168 + 4 = 172 : 7 = (24) und 4 Rest e; also 4 + 22 + 28 = 54 — 31 = 23; folglich Ostern den 23. April.

Diese Methode ist so einfach und leicht, daß sie Jeder

unschwer begreift, wenn er nur den Versuch zum Nachrechnen machen will.

Wir haben in den Anmerkungen zu II. und III. gesagt, daß die Zahlen 23 = M und 4 = N nur für das laufende Jahrhundert gelten. Im julianischen Kalender haben sie immer einen unveränderlichen Werth, M = 15 und N = 6; allein im gregorianischen ist ihr Werth nur wenigstens 100 Jahre hindurch unveränderlich; nämlich

Von	1582	bis	1699	ist	M = 22, N = 2.
—	1700	—	1799	—	M = 23, N = 3.
—	1800	—	1899	—	M = 23, N = 4.
—	1900	—	1999	—	M = 24, N = 5.
—	2000	—	2099	—	M = 24, N = 5.
—	2100	—	2199	—	M = 24, N = 6.
—	2200	—	2299	—	M = 25, N = 0.
—	2300	—	2393	—	M = 26, N = 1.
—	2400	—	2499	—	M = 25, N = 1.
—	2500	—	2599	—	M = 26, N = 2.
—	2600	—	2699	—	M = 27, N = 3.
—	2700	—	2799	—	M = 27, N = 4.
—	2800	—	2899	—	M = 27, N = 4.
—	2900	—	2999	—	M = 28, N = 5.
—	3000	—	3999	—	M = 0, N = 6.

Von den vorhin angegebenen Gauß'schen Regeln finden im gregorianischen Kalender einzig und allein folgende zwei Ausnahmen statt.

1) Gibt die Rechnung Ostern auf den 26. April, auf welchen Tag nie Ostern fallen kann, so wird dafür allemal der 19. April angenommen. Dieß geschieht in den Jahren, die den Sonntagsbuchstaben D haben, also 1609, 1981, 2076, 2133, 2201, 2296, 2448, 2668, 2725, 2820 u. dgl.

2) Gibt die Rechnung d = 28, e = 6, und kommt noch die Bedingung hinzu, daß 11 M + 11 mit 30 dividirt einen Rest gibt, der kleiner als 19 ist, so fällt

Ostern nicht, wie aus der Rechnung folgt, auf den 25, sondern auf den 18. April. Dieß geschieht in den Jahren, die den Sonntagsbuchstaben C haben, also 1954, 2049, 2106, 3165, 3260, 3317, 3852, 3909, 4004 ꝛc.

Um manchem Leser Anlaß zu geben, sich obiger Methode bei Berechnung des Osterfestes zu bedienen, wird es nicht unzweckmäßig sein, hier noch auf einige Jahre Ostern anzugeben, um den Rechner in den Stand zu setzen, die Richtigkeit seiner Rechnungen zu prüfen.

1849, den 8. April; 1850, den 31. März; 1851, den 20. April; 1852, den 11. April; 1853, den 27. März; 1859, den 24. April; 1860, den 8. April; 1616, den 3. April; 1704, den 23. März; 1886, den 25. April; 1921, den 27. März.

§. 10.

Weil es nicht unwichtig ist und recht eigentlich zur Chronologie mit gehört, zu verstehen, wie man nach einem gewissen Datum auch den Wochentag, und wie man umgekehrt für den Wochentag das Datum geschichtlicher Ereignisse ermitteln kann; so soll auch dieß noch gezeigt werden, da die Sache mit der Berechnung des Osterfestes in unmittelbarer Verbindung steht.

I. Bestimmung des Wochentags nach einem gewissen Datum.

Fällt dieses Datum vor 1582, so muß ich das Osterfest nach dem julianischen Kalender berechnen mit Berücksichtigung der Werthe M und N. Indessen bleibt es sich ganz gleich, ob ich das Osterfest nach dem julianischen oder gregorianischen berechne, da sich, wie der Leser einsieht, die Sache nur darum dreht, für jedes Jahr einen bestimmten Sonntag mit einem bestimmten Datum zu ermitteln, und es also ganz einerlei

ist, ob ich das julianische oder gregorianische Osterfest für ein bestimmtes Jahr berechne, da ja jedes auf einen Sonntag fällt.

Weiß ich nun, wann Ostern für ein gegebnes Jahr fiel oder fällt, so gelten nun folgende beide Regeln zur Bestimmung des Wochentags.

1) Man ziehe das Datum des Ostersonntags, wenn derselbe im März fällt, von 31 und im April von 30 ab, und addire zum Rest die dem Ostermonate folgenden oder vorhergehenden Monate, je nachdem der gesuchte Wochentag vor oder nach Ostern ist, und zähle dann das gegebene Datum hinzu. Z. B. Ostern fällt den 25. März, ich suche aber den Wochentag für den 19. Juni. — Ich rechne also: (März) 31 — 25 = 6 + 30 (April) + 31 (Mai) + 19 (Juni) = 76 Tage nach Ostern. Wird aber ein Wochentag vor Ostern gesucht, z. B. der 12. Januar, so erhält man die Rechnung: (Januar) 31 — 12 = 19 + 28 (Februar, bei einem Schaltjahr natürlich 29) + 25 (März Ostern) = 72 Tage vor Ostern. Während man also im ersten Falle (nach Ostern) die Rechnung selbst mit dem Ostermonat und Osterdatum beginnt, muß man im zweiten Falle (vor Ostern) mit dem gegebenen Datum und Monate beginnen.

2) Diese Summe der Tage dividire man mit 7 und lasse die Quotienten weg. Der Rest gibt alsdann den wievielsten Wochentag an, und zwar bei der Tagesumme vor Ostern vom Sonntage, der jedesmal = 0 ist, rückwärts, und bei der Tagesumme nach Ostern vom Sonntage vorwärts gerechnet.

Wir hatten oben 76 Tage nach Ostern, also 76 : 7 Rest = 6, folglich fiel der 19. Juni auf den 6. Wochentag nach dem Sonntage oder auf einen Sonnabend; ferner hatten wir 72 Tage vor Ostern, mithin 72 : 7 Rest = 2, folglich fiel der 12. Januar auf den zweiten Wochentag vor dem Sonntag, also auf einen Freitag.

Beispiele.

Dr. Luther starb den 18. Februar 1546; was war dieß für ein Wochentag?

Ostern 1546. a = 7; b = 2; c = 6; d = 28; e = 4; folglich 22 + 28 + 4 = 54 — 31 = den 23. April.

Also (Februar) 28 — 18 = 10 + 31 + 23 = 64 : 7 Rest = 1, mithin fiel der 18. Februar auf den 1. Tag vor dem Sonntage, also auf einen Sonnabend.

Ferner: Columbus entdeckte am Abend des 11. Octobers 1492 Amerika, eigentlich die Insel Guanahani; an welchem Wochentage?

Ostern 1492. a = 10; b = 0; c = 1; d = 25; e = 6; mithin 22 + 25 + 6 = 53 — 31 = 22. April.

Also 30 — 22 = 8; folglich 8 + 31 + 30 + 31 + 31 + 30 + 11 = 172 : 7 Rest = 4, also fiel der 11. October auf den vierten Tag nach dem Sonntage oder auf den Donnerstag.

II. Bestimmung des Datums für geschichtliche Ereignisse.

Man verfahre wie oben.

Beispiele. Nach Galletti's Geschichte des Herzogthums Gotha 1. Thl. S. 140 starb der thüring'sche Landgraf Balthasar am Himmelfahrtsabend des Jahrs 1406 auf der Wartburg bei Eisenach; was war dieß für ein Datum? Antwort: der 6. Mai.

Ostern fiel 1406 den 28. März. Himmelfahrt wird gefeiert Donnerstag nach Rogate oder nach dem fünften Sonntage nach Ostern; also 28 + (5 × 7 = 5 Wochen) 35 + 4 (Donnerstag) = 67 — 31 (März) = 36 — 30 (April) = 6 (Mai).

Ferner: In einem Kirchenbuche steht: „In diesem Jahre (1635) brannten allhier Dienstags nach Judica Morgens 6 Uhr 17 Häuser ab;" was war dieß für ein Datum?

1635 fiel Ostern den 8. April. Judica ist der zweite Sonntag vor Ostern, also 31 — (14 + 8 =) 20 = 11 März; folglich war der Dienstag nach Judica, an welchem sich das Brandunglück ereignete, der 13. März.

Ferner N. N. wurde den zweiten Sonntag nach Ostern 1827 copulirt und feiert demnach seine silberne Hochzeit im Jahre 1852. Wann wurde er getraut und an welchem Wochentage wird das Jubiläum stattfinden?

1827 fiel Ostern den 15. April, also N.'s Hochzeit den (15 + 14 =) 29. April. Da nun 1852 Ostern den 11. April fällt, so ist der (11 + 14 =) 25. April der dem Jubiläum vorangehende letzte Sonntag, folglich der 29. ein Donnerstag.

§. 11.

Daß die Zeitrechnung der christlichen Völker, soweit sie die Form und Eintheilung des Jahrs betrifft, wesentlich die von Julius Cäsar verbesserte römische sei, haben wir schon ersehen; bloß die siebentägige Woche ging aus der jüdischen Zeitrechnung in die christliche über. Diese aus je 7 Tagen bestehende Unterabtheilung der synodischen Mondenmonate findet sich früh bei den Israeliten, wie bei den andern semitischen Völkern und den Aegyptiern, aber nur bei den Israeliten wurde diese Einrichtung mit der Kosmogenie (Schöpfung der Welt in 7 Tagen), mit der Gesetzgebung und selbst mit der Religion in Verbindung gebracht; denn der je siebente Tag mußte als allgemeiner Ruhetag gefeiert werden, wodurch die Woche selbst eine bürgerliche Begrenzung erhielt.

Die Entstehung der Woche leitet Ideler sehr wahrscheinlich von der einfachen Beobachtung ab, daß jedes Mondviertel ungefähr 7 Tage (eigentlich $7\frac{3}{8}$ Tage) dauert, hierdurch also der Mondmonat von selbst in 4 Theile oder 4 Tagsiebente sich spaltet. So haben

denn Völker, welche wohl nie von einander wußten *), die Wochenabtheilung. Die Tage der Wochen benannte man aber frühzeitig astrologischen Principien gemäß (Herod. 2, 82) nach den 7 Planeten, was nach Dio Cassius 37, 18 eine Erfindung der Aegyptier sein soll. Den Anfang machte der Saturnstag (Sonnabend) ꝛc., wie wir dieß schon S. 256 gezeigt haben. — Im neuen Testamente kommt das Wort Woche (*ἑβδομὰς*) nicht vor; man bediente sich der Formel *ἐν μιᾷ* oder *πρώτῃ σαββάτων, σαββάτου* (Mark. 16, 2. 9. Luk. 24, 1 ꝛc.) Uebrigens hatte das ältere Griechenland eine Theilung des Monats durch 13 Abschnitte im Gebrauch und auch Rom hatte achttägige Wochen. — Das deutsche Wort Woche soll vom gothischen Wik abstammen, welches beim Ulphilas, dem Bischofe der Westgothen und Schriftsteller des 4. Jahrhunderts n. Chr., vorkommt und soviel als Ordnung, regelmäßiger Wechsel heißt.

Vom astronomischen Monat ist schon im Vorhergehenden und auch 1. Thl. S. 78 die Rede gewesen. Unser deutsches Wort Monat, Moneyd, soll mit dem griechischen *μὴν* aus einer gemeinsamen Wurzel stammen, die, wie die Worte *μάω, μέω, μεῖος* andeuten, ein Abmessen, Ausdehnen ausdrückte; gleicher Bedeutung sei auch mensis, welches den Monat als einen Abmesser (sc. der Zeiten) bezeichne. Monate seien also nicht bloß Mondläufe, sondern auch zuweilen festbestimmte Theile des bürgerlichen Jahres von sehr ungleicher Dauer; denn in dem zehnmonatlichen Jahre des alten Roms war ein Monat kaum 20 Tage, der andere 35 Tage lang. — Die Benennungen der Monate bei den Griechen und Römern sind zu bekannt, als daß sie hier noch besonders aufgeführt zu werden brauchten. Das Wort Jahr soll aus dem Altdeutschen herstammen und dem

---

*) So nach Lalande sogar die alten Peruaner.

noch im Schwedischen gebräuchlichen Worte „yra“, welches kreisen heißt, entsprechen, also einen in sich selbst zurückkehrenden Kreis der Zeit bezeichnen, und mit dem griechischen γῦρος (Kreis) verwandt zu sein scheint. Auch das hebräische שָׁנָה (schannah wiederholen) bezeichnet als Jahr einen in sich selbst zurückkehrenden Kreis der Zeit; ebenso das griechische ἐνιαυτός von ἐν ἑαυτῷ, sowie das lateinische annus, wovon annulus der Ring; alle diese Wörter Jahr bezeichnen also eine Kreisbeschreibung um einen Mittelpunkt, welcher der Centralkörper ist. Nach einer andern Ableitung soll das Wort Jahr vom altnordischen Worte Ar = die Ernte abstammen und demnach die Zeit von einer Ernte zur Ernte bezeichnen. Ob und welche Ableitung dieser beiden die richtige sei, wollen wir dahin gestellt sein lassen.

Die Jahre der Hebräer in der vorexilischen Periode des theokratischen Staats waren Mondenjahre zu 354 Tagen 8 Stunden 48 Minuten 38 Secunden und bestanden aus 12 ungleichen Monaten, mußten daher, um in den an Getraideernte und Weinlese (2. Mos. 23, 16) geknüpften Hauptfesten Störungen zu vermeiden, von Zeit zu Zeit durch einen Monat vermehrt und so mit dem Sonnenjahre in's Gleiche gebracht werden. Das Verfahren der Alten ist dabei gänzlich unbekannt.

Um die hohen Lebensalter der Patriarchen erklärlich zu machen, nimmt man an, daß für die früheste Periode der ältesten Geschichte Jahre von ungleicher Länge bestanden hätten, und zwar für die Zeit bis Abraham zu 3 Monaten, für da bis Joseph zu 8 Monaten. Indessen sind jene hohen Lebensalter, welche je näher der historischen Zeit, desto kürzer werden, bloß mythisch zu fassen. Ausgehend von der an sich nicht unbegründeten Meinung, daß die Menschen früher bei einfacherer und naturgemäßerer Lebensweise älter geworden seien als im Kulturzustande, wie ja im Allgemeinen die frü-

hesten Vorfahren als stärker, größer, glücklicher gedacht zu werden pflegen, knüpfte man an die durch Sage erhaltenen Namen von Regenten u. s. w. die ganze Chronologie an und füllte die großen Zwischenräume durch Fiction hoher Lebensalter aus, wie sie in solcher Größe nie unter den Menschen wirklich vorgekommen waren. Je näher der historischen Zeit, desto mehr Namen waren in der Volkserinnerung geblieben, natürlich wurden dann die Lebensalter der Personen immer kürzer, bis sie in die gewöhnlichen übergingen.

§. 12.

Zur Chronologie oder Zeitrechnung gehört auch die Aera, d. i. eine fortlaufende Reihe von Jahren, deren Anfang Epoche heißt. Die bekanntesten Aeren sind, die Weltjahrrechnung von der Mosaischen Schöpfung an; die römische von der Erbauung Roms an; die griechische oder olympische nach Olympiaden von 4 Jahren und die christliche von der Geburt Christi an. Letztere heißt auch die aera dionysiana, weil deren Urheber Dionysus Exiguus (der Kleine) ist, sogenannt wegen seiner kurzen Gestalt. Er war ein scythischer Mönch, war in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts Abt eines Klosters zu Rom und starb um 545. Er berechnete 526 einen Ostercyklus und setzte nach den zuverlässigsten alten Angaben die Geburt Christi in das Jahr 753 nach Roms Erbauung, was aber, wie wir weiter unten sehen, ganz gewiß falsch ist.

Die Rechnung nach Weltjahren oder Jahren nach der Erschaffung der Welt ist (s. 1. Thl. S. 235) eine höchst unsichere und ungewisse. Zur chronologischen Bestimmung der Noah'schen Fluth (Sündfluth, richtiger Sinnfluth) haben die alten Chronologen immer die Angaben des 5. Kapitels im 1. Buche Mosis benutzt und demgemäß diese Katastrophe in das Jahr der Welt 1656 gesetzt; allein diese auf unsicherem Grunde ruhende

Zahl ist aus den neuern Geschichtswerken verschwunden, so daß unter den Christen wohl Niemand mehr, mit Ausnahme der Freimaurer, nach den Jahren der Erschaffung der Welt rechnet. Indessen will Seyffarth*) gefunden haben, daß das hebräische Alphabet die von Noah nach Verlauf der Gewässer aufgezeichnete Constellation der Sterne sei, wie sie am Tage, wo die Fluth endigte, war, und setzt nach astronomischen Berechnungen diesen Tag = 7 September (julianisch) oder 12. August (gregorianisch) 3446 vor Chr. Geburt. An diesem Tage sei nämlich die Taube ausgeblieben und die Fluth habe als beendigt angesehen werden können; allein so scharfsinnig auch diese Combinationen an sich erscheinen, so ist doch ihr Fundament, auf dem sie zuletzt ruhn, noch ein sehr schwankendes.

Um die verschiedenen Berechnungen des Jahres der Geburt Christi seit Erschaffung der Welt mit einander zu vergleichen, erdachte der Philolog Joseph Justus Scaliger, der eigentliche Urheber der Chronologie als Wissenschaft, die sogenannte julianische Periode, einen Zeitkreis von 7980 julianischen Jahren. Diese ist nämlich ein Product der Zahlen $28 \times 19 \times 15$. — Wir wissen schon, daß der Sonnenzirkel aus 28, der Mondzirkel aus 19 Jahren besteht, und daß nach $28 \times 19 = 532$ Jahre die Neumonde und Vollmonde in derselben Ordnung auf denselben Monats- und Wochentag des julianischen Kalenders zurückkehren. Der Indictionszirkel oder die Römer Zinszahl, römische Zinsperiode, ist eine Periode von 15 Jahren und bezieht sich auf die kaiserliche Bestimmung (indictio Ansagung) der Steuern; jedoch ist es unbekannt, warum an diese Bestimmung der Cyclus von 15 Jahren geknüpft ist. Für die Chronologie hat dieser Cyclus nur

---

*) Beiträge zur Kenntniß des alten Aegyptens. Leipzig 1834.

deßhalb Gewicht, weil er seit Constantins des Großen Zeiten als Zeitbestimmung vorkommt, so daß z. B. ein gewisses Jahr als das 8. der XII. Indiction bezeichnet wurde. Das erste Jahr unserer Zeitrechnung hat der erwähnte Dionysius als das 4. bestimmt; man muß daher zur Zahl des Jahres 3 addiren und durch 15 dividiren, der Rest gibt an: das wievielste die Jahreszahl im Indictionszirkel ist z. B. 1850 + 3 = 1853 : 15 = 123 und Rest 8, d. h. das Jahr 1850 ist das 8. im 124 Indictionszirkel oder der Römer-Zinszahl. — Die Regel, jedes gegebene Jahr der julianischen Periode zu finden, ist also: man dividire das gegebene Jahr mit den Zahlen 28, 19, 15, so gibt der Rest das Jahr im ersten Falle des Sonnenzirkels, im zweiten des Mondzirkels, im dritten des Indictionszirkels. Das erste Jahr unserer Zeitrechnung oder Geburt Christi fällt in das Jahr 4714 der julianischen Periode, und ist, wenn man es mit 28, 19 und 15 dividirt das 10. im Sonnenzirkel, das 2. im Mondzirkel und das 4. im Indictionszirkel. Da man jetzt nach Jahren vor und nach Chr. zählt, so ist die julianische Periode nicht mehr gebräuchlich.

§. 13.

Im Mittelalter ward das Jahr keineswegs überall mit dem 1. Januar angefangen, sondern oft mit der Empfängniß Maria's, der Auferstehung, der Beschneidung, am häufigsten aber mit der Geburt Christi. Diese Unbestimmtheit der Jahresanfänge hat für den Geschichtsforscher große Unbequemlichkeit; sie wird aber dadurch ausgeglichen, daß in der Regel das Jahr der Indiction, der Heiligentag und noch mehre chronologische Data den alten Urkunden beigefügt sind, mit deren Hülfe sich Zweifel in der Regel lösen lassen, während bei unserer einfachen Datirung ein obwaltender Irrthum noch schwerer entdeckt und berichtigt werden kann.

In den ersten Jahrhunderten seit Christus bezeichnete man im Abendlande das Jahr nach dem Regierungsantritte der Kaiser, oder noch gewöhnlicher nach den Consuln. Der letzte Consul im Oriente und überhaupt der letzte Privatmann, der dem Jahre seinen Namen gab, war Flavius Basilius jun. im Jahre 541; doch setzten seitdem, ungewiß wie lange, die Kaiser die Jahre ihres Consulats neben die ihres Regierungsantritts.

Die vorhin besprochenen Indictionen entstanden um die Mitte des vierten Jahrhunderts, und die oben erwähnte Jahrrechnung seit Christi Geburt vom Abte Dionysius kam nur nach und nach in Gebrauch, hatte aber im 10. Jahrhundert bereits in mehreren Ländern durch ihre innere Zweckmäßigkeit obgesiegt. Hiernach ist das erste Jahr der christlichen Aera das 754 der Stadt Rom und das 4. der 194. Olympiade.

Darüber, daß Dionysius Christi Geburt zu spät angenommen habe, war man längst einig, hingegen uneinig über die Größe seines Irrthums; denn nach Joseph. Antiq. 17, 8. 1 ist Herodes der Große vor Ostern 750 nach Roms Erbauung gestorben, so daß Jesus hiernach höchstens im Anfange dieses Jahres, also 4 Jahre vor der Epoche unserer Aera, aber auch früher, geboren sein könnte, jedenfalls nicht später. Nähere Bestimmungen knüpfen sich an die Stelle Luk. 3, 1. 23 (die Schatzung) und Matth. 2, 2 an, und so haben, astronomischen Berechnungen der Conjunction des Jupiter und Saturn zufolge, die scharfsinnigste Chronologen, Kepler, Wurm, Ideler*), vergleiche auch

*) Er berechnete die Conjunction Jupiters und Saturns nach den Delambre'schen Tafeln und fand, daß diese beiden Planeten wirklich zuerst am 22. Mai 747 nach Roms Erbauung im 20. Grad der Fische am Morgenhimmel stehend, dann am 27. October und endlich am 12. November, wo sie in den Abendstunden hoch am Him-

Münter (Stern des Weisen 1827) das Jahr 747 nach Roms Erbauung für das wahre Geburtsjahr Jesu erklärt. Demnach müßten wir z. B. anstatt 1850 die Jahreszahl 1856 schreiben.

Monat und Tag ist nicht mit gleicher Approximation zu bestimmen, doch kann letzterer mindestens nicht in den December oder Januar fallen, da zu dieser Jahreszeit die Heerden sich in der Stallung befinden (Luk. 2, 8).

§. 14.

Was endlich noch die russisch-griechischen, türkischen und jüdischen Kalender betrifft, so findet derjenige, welcher Lust hat, dieselben genauer kennen zu lernen, alles Nöthige in den Kalenderkunden von Jahn, Raab u. A.

Wir erwähnen hier bloß noch zweier Kalender der neuen Zeit, weil ihre Einrichtung zweckmäßig genannt werden kann, indessen alle übrigen Kalender sich einer solchen zweckmäßigen Einrichtung nicht zu erfreuen haben; denn daß man eine Zeitrechnung noch immer beibehält, die, obgleich nach und nach sehr verbessert, dem fortgeschrittenen Wissen nicht mehr entspricht, ist gewiß — gelind gesagt — tadelnswerth.

Der erste dieser beiden erwähnenswerthen Kalender ist der republikanische, der durch ein Decret des Nationalconvents den 24. Nov. 1793 in ganz Frankreich eingeführt, aber durch ein von Napoleon veranlaßten Senatsbeschluß den 9. September 1805 abgeschafft wurde.

Sein Erfinder war Charles Romme (siehe biogr. Verzeichniß). Da die Herbstnachtgleiche nach dem pariser Meridian auf den 22. Sept. 1792, Vormittags 9 Uhr

---

mel erschienen, im 16. und 15. Grad der Fische in so nahe Conjunction kamen, daß die Entfernung beider nur etwa 1 Grad betrug.

18 Min. 30 Sec. einfiel und zufällig an diesem Tage und in dieser Stunde die französische Republik proklamirt worden war: so betrachtete man diesen Tag als den Zeitpunkt, von welchem die neue französische Aera beginnen sollte.

Man theilte nun das Jahr in 12 Monate, jeder zu 30 Tagen; an die Stelle der siebentägigen Woche trat eine zehntägige, die man Décade nannte. Die einzelnen Tage derselben hießen: Primidi, Duodi, Tridi, Quartidi, Quintidi, Sextidi, Septidi, Octidi, Nonidi, Décadi.

Da $12 \times 30 = 360$ ist, so wurden am Ende eines gemeinen Jahrs 5 Tage und alle 4 Jahre 6 Tage (jours complementaires) zur Ergänzung hinzugefügt, welchen 4jährigen Zeitraum man eine Franciade, analog mit Olympiade, nannte.

Die Namen der Monate waren so gewählt, daß sie durch ihre Ableitung die Jahreszeit bezeichneten und je 3 einer und derselben Jahreszeit angehörigen Monate auch einerlei Endungen hatten: aire, ôse, al und dor. Sie hießen: Vendemiaire (Weinmonat), Brumaire (Nebelmonat), und Frimaire (Reifmonat) = Herbst = vom 22. Sept. bis 20. Dec.; Nivôse (Schneemonat), Pluviôse (Regenmonat) und Ventôse (Windmonat) = Winter = vom 21. Dec. bis 20. März; Germinal (Keimmonat), Floréal (Blüthenmonat) und Prairial (Wiesenmonat) = Frühling = vom 21. März bis 18. Juni; Messidor (Erntemonat), Thermidor (Hitzmonat) und Fructidor (Fruchtmonat) = Sommer = vom 19. Juni bis 16. Sept., wozu dann die 5 oder bei einem Schaltjahre 6 Ergänzungstage als Jahresschlußtage treten.

Jeder Tag im Jahre hatte noch seinen besondern Namen, der aber nicht, wie in unserm Kalender, von den Heiligen, sondern von der Oekonomie hergenommen

war und der Zeit entsprach, in welcher er fällt, z. B. der 7. Vendemiaire hieß Carottes (Möhren).

So vorzüglich dieser Kalender in Bezug auf die Erleichterung des Geschäftslebens war, da derselbe die Jahreszeit, die Temperatur und den Zustand der Vegetation zugleich bezeichnete, so kann man es doch nicht billigen, daß man die Decimaleintheilung auch auf den Tag bezog, indem man 12 unserer Stunden gleich 10 setzte, die Stunde in 100 Minuten, die Minuten in 100 Secunden theilte; denn es war vorauszusehen, daß alle nach der Duodecimaleintheilung eingerichteten Uhren (à 12 St., à 60 Min., à 60 Sec.) sich nicht wie mit einem Zauberschlag beseitigen ließen, weßhalb auch diese Anordnung bei den Franzosen nie einen rechten Anklang hat finden wollen. — Obgleich er 13 Jahre, solange als die franz. Republik gedauert hat, so schien er doch nicht recht für das neue christliche Kaiserreich zu passen, und mußte also vom 1. Januar 1806 dem gregorianischen wieder Platz machen; dagegen wird er doch wegen der in seine 13jährige Epoche fallenden wichtigen Ereignisse in der Geschichte ewig fortleben.

Ein **zweiter** erwähnenswerther, sehr praktischer Kalender, der, wenn er eingeführt werden könnte, gleichfalls das Geschäftsleben erleichtern würde, ist folgender, welchen ein Unbekannter im Jahre 1847 in der Illustr. Zeitung Nr. 185 zur Einführung vorschlug.

Der Verfasser theilt das Jahr in 52 Wochen, die Woche in 7 Tage. Da nun $7 \times 15 = 364$ ist, so bleiben in einem gemeinen Jahre 1 Tag, in einem Schaltjahre 2 Tage übrig.

Der **erste** Tag des Jahres fängt jedesmal mit einem Sonntage an; **Ostern** wird in jedem Jahre den 1. April gefeiert; alle **beweglichen** Feste werden dadurch **unbewegliche**, die stets auf einen und denselben Monatstag fallen. Jedes Jahr hat 52 Sonntage, 52 Mondtage u. s. w.; jedes Vierteljahr, das mit dem 1.

4. 7. und 10. Monat beginnt, hat im ersten Monate 31 und in den beiden folgenden Monaten 30 Tage, z. B. Juli 31, August 30, Sept. 30, so daß ein solches Quartal 91 Tage = 13 Wochen hat, und jedesmal mit einem Sonntage anhebt. Jeder Tag im Jahre ist und bleibt stets auf denselben Wochen- und Jahrestag fixirt, z. B. der 23. April fällt immer auf einen Montag. Wer also den 23. April geboren ist, wird auch jedes Jahr seinen Geburtstag den Montag feiern können.

Der am Jahresschlusse übrigbleibende 365. Tag ist allemal ein Sonntag, bekommt aber diesen Namen nicht, sondern der Verfasser nennt ihn Sylvester; im Schaltjahre ist der 366. der zweite Sylvester, und am folgenden Tage hebt das Neujahr wieder mit einem Sonntage an. Die letzte Jahreswoche hat also in einem gemeinen Jahre 8, in einem Schaltjahre 9 Tage.

Ein solcher höchst einfacher Kalender ließe sich ohne große Schwierigkeit und ohne alle Störung in irgend einem bürgerlichen Geschäfte einführen, wenn man zu dieser Einführung ein Jahr wählte, das mit einem Sonntage anfing, z. B. 1854, wo man am Schlusse desselben einen Sylvester oder 1860, wo man zwei Sylvester erhalten würde.

Freilich würde der Zweck der alten nicänischen Osterregel, das Osterfest nicht mit dem Passah der Juden gleichzeitig zu feiern, wegfällig werden, und das jüdische Passah oft mit dem christlichen Osterfeste auf einen Tag fallen, z. B. 1854, 1870, 1881 ꝛc.; allein dieß dürfte wohl in der jetzigen Zeit kein Stein des Anstoßes mehr sein.

Ueberhaupt bezweifle ich, daß sich Jemand der Einführung eines solchen Kalenders aus einem trifftigen Grunde widersetzen könnte und würde, wenn die Staatsregierungen sich über die Einführung verständigten.

Zugabe III.

Kurze Geschichte der zur Erforschung der Gestalt und Größe des Erdballs angestellten Versuche.

Wir haben schon im 1. Thl. S. 14 die sonderbaren Meinungen der Alten über die Gestalt und Größe der Erde kennen lernen. Mit Erforschung derselben haben sich zu allen Zeiten die größten Denker beschäftigt und schon im höchsten Alterthume fanden, wie Plinius (hist. nat. II. 106) berichtet, Untersuchungen statt, die freilich beim damaligen Stande der Wissenschaften nur höchst unvollkommen sein konnten.

Es wird daher Manchem unserer Leser erwünscht sein, im Folgenden die Versuche kennen zu lernen, welche man behufs der Erforschung der Gestalt und Größe unseres Planeten angestellt hat, zumal da dieselben gemeiniglich nur in Werken erzählt werden, die dem Kreise unserer Leser, für welche die Volkssternkunde bestimmt ist, nicht zugänglich sein dürften.*)

*) Benutzt wurden die Werke von Zach, Netto, Nürnberger, Jahn u. A.; besonders aber das neueste von Dr. Fischer „Lehrbuch der höhern Geodäsie; Darmstadt (Leske) 1845."

I. Versuche der Alten.

§. 1.

Die ältesten griechischen Weltweisen: Thales, Anaximander, Pythagoras, Eudoxus — mochten wohl eine Ahnung von der Kugelgestalt der Erde haben, und letzterer schloß aus den verschiedenen Lagen der Gestirne, die er auf seinen Reisen beobachtet hatte, auf eine regelmäßig gekrümmte Oberfläche.

Aristoteles suchte sogar aus physikalischen Gründen die Kugelgestalt der Erde zu beweisen, indem sich das Wasser überall bestrebe, nach der tiefsten Stelle zu fließen, folglich müsse die Oberfläche desselben überall gleichweit von einem bestimmten Mittelpunkte entfernt sein.

In der alexandrinischen Schule nahm man allgemein an, daß die Erde eine Kugelgestalt habe und man versuchte schon ihre Größe zu bestimmen; jedoch beschränkten sich diese Bestimmungen mehr auf astronomische Beobachtungen und Berechnungen, indessen man die Entfernungen auf der Erde nur abschätzte, nicht wirklich maß und messen konnte.

Betrachtet man die Erde als eine Kugel, so muß man, um auf ihre Größe im Allgemeinen schließen zu können, den Bogen eines größten Kreises nach seiner wahren Länge auf der Erde messen und das gefundene Maß astronomisch bestimmen, wodurch man alsdann auf die Länge des Umkreises, die Größe des Halbmessers rc. schließen kann. Nimmt man z. B. zwei Oerter der Erde in einem und demselben Mittagskreise, mißt die Länge des Bogens zwischen beiden Oertern auf der Oberfläche der Erde nach einem bekannten Maße in Toisen, Ruthen rc., und die Größe des Bogens zwischen beiden Zenithen dieser Oerter in Graden: so läßt sich, wenn man die Erde als eine vollkommne Kugel annimmt, die Länge eines jeden Erdgrades in solchem Maße mit Hülfe

des Dreisatzes (Regeldetri) finden.*) Die Größe des Bogens in Graden wird durch den Unterschied der beiden Oerter bestimmt, die man entweder aus ihren Polhöhen oder aus den beiderseitigen Mittagshöhen eines und desselben Sternes oder auch der Sonne findet; hingegen die Länge des Bogens auf der Erde, wenn sie nur etwas beträchtlich ist, läßt sich nicht unmittelbar messen, da man an wenigen Orten im Stande ist, einen solchen Bogen von beträchtlicher Länge gehörig abzustecken und genau zu messen. Man wendet also die Triangulirung oder Dreieckverbindung an, indem man gewisse Standpunkte, als Berge, Thürme u. s. w. auswählt, so daß man folgeweis von dem einen wenigstens zu zwei andern visiren kann. Die Winkel eines jeden solcher durch gerade Linien verbundenen Dreiecke lassen sich trigonometrisch ermitteln, die dazu gehörigen Seiten aber nach ihrer wirklichen Länge in Toisen, Fußen ꝛc. mit Bezug auf eine einzige, wirklich gemessene ursprüngliche Basis berechnen, und daraus die Länge der inbegriffenen Einzelstücke des Meridians in solchem linearen Maße ableiten. Wie dieß geschehe, das lehrt die höhere**) Geodäsie.

§. 2.

Die erste historisch gewisse Vermessung auf der Erde zur Ermittelung ihrer Gestalt und Größe ist die des Eratosthenes (s. biogr. Not.) unter dem berühmten Eroberer Ptolemäus Evergetes im dritten Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung, welchen er veranlaßte, die großen Armillarsphären (s. Wörterverzeichniß), anfertigen zu lassen mit welchen er beobachtete.

---

*) Wir werden dieß weiter unten an einem Beispiele erläutern.

**) höhere im Gegensatz der niedern, die sich auf die Feldmeßkunst bezieht.

Außer diesem Instrumente besaß er noch ein anderes, genannt scapha oder scaphium *), weil es aus einer hohlen Halbkugel mit einem getheilten Halbkreise bestand, in deren Grunde auf letzterem ein senkrechter Stift (Gnomon) angebracht war, der zum Zenithe führte.

In Syene nun warf die Sonne, wenn sie im Zenith stand, gar keinen Schatten, weil die Stadt im Wendekreise des Krebses ($23\frac{1}{2}{}^0$ nördlicher Breite) lag; am längsten Tage war also die Länge des Mittagsschattens = 0. In Alexandrien hingegen, das, wie Eratosthenes voraussetzte, 5000 Stadien von Syene entfernt lag, sich aber mit letzterem unter einerlei Meridian befände, fand er, daß die Länge des Mittagsschattens $\frac{1}{50} = 7\frac{1}{5}{}^0$ des Umkreises sei. Dieß gäbe also den ganzen Umkreis der Erde zu $50 \times 5000 = 250{,}000$ Stadien, also $1^0 = 694{,}_4$ Stadien. Eratosthenes gab aber, um die Länge des Grades genau zu 700 Stadien zu haben den Erdumfang zu (360×700) 252,000 Stadien an.

Leider wissen wir nicht, was er für Stadien gemeint hat, ob griechische à $98\frac{1}{2}$ Toisen oder nach Plinius (II. 2, 23) römische à $94\frac{3}{4}$ Toisen, was aber einen zu großen Fehler gäbe, indem nach Lalande 1 Grad (nach römischen berechnet) = 66,328 Toisen betragen würde. Nach Ukert (s. Zach, monatl. Corr. XXIII, 499) sind gar keine verschiedenen Arten von Stadien anzunehmen, da man dieselben größtentheils nur nach ungefähren Schätzungen berechnete. Uebrigens wissen wir auch jetzt, daß Syene nicht unterm Wendekreise, sondern $24^0\ 8'$ und Alexandrien $31^0\ 13'$ nördliche Breite liegt. Nouet, der als Astronom der franz. Expedition nach Aegypten folgte, hat erstere Stadt zu

*) Es war eine Art Sonnenuhr, die Vitruvius IX, 6 beschreibt.

30° 34′ und letztere zu 27° 35′ östl. Länge von Paris bestimmt; beide Städte liegen also nicht unter einerlei Mittagskreise, sondern haben einen Längenunterschied von beinah 3°.

Ein anderer, der beinahe 200 Jahre später, die 252,000 Stadien verwarf und eine neue Bestimmung des Erdumfangs versuchte, war Posidonius (siehe biogr. Verz.). Er nahm Alexandrien und Rhodus unter einem Meridian liegend an. Der Stern Canopus in der Argo wurde bei seiner Culmination zu Rhodus nur einen Augenblick am tiefen südlichen Horizonte sichtbar, während er in Alexandrien zur Zeit seiner Culmination um $\frac{1}{48}$ des Umfangs der Himmelskugel, also um $7\frac{1}{2}$ ° über dem Horizont stand. Er schloß also daraus, daß der Meridianbogen zwischen Rhodus und Alexandrien $\frac{1}{48}$ des Ganzen sei. Da nun derselbe 5000 Stadien zu halten scheint (δόκει, wie Cleomedes sagt), so können auf den Erdumfang 48 × 5000 = 240,000 Stadien, also die Länge eines Grades 240,000 : 360 = $666\frac{2}{3}$ °.

Obgleich Lalande nach diesen Angaben einen Erdmeridiangrad zu 57065 Toisen berechnete, was den neuern Vermessungen sehr nahe kommt, so ist dieß doch nur zufällig; denn erstlich ist, wie Ideler nachgewiesen hat, es nicht wahr, daß Rhodus und Alexandrien unter einem Meridian liegen, sondern erstere Stadt um 2° westlicher sich befindet; zweitens, daß damals zu Rhodus der Canopus 1° 32′ hoch im Süden erscheinen mußte, und endlich, daß die 5000 Stadien auf einer unsichern Schifferrechnung beruhen, weil die Entfernung durch eine Seereise gemessen wurde.

Uebrigens nimmt auch Ptolemäus (Geogr. lib. VII, 5) jene Größe des Erdumfangs, wie sie Posidonius bestimmte, an; er drückte aber nicht die Breitenunterschiede in Stadien, sondern in Graden aus. Diese Grade bestimmte er aber nicht astronomisch, son=

dern er reducirte auf dieselben die aus den Itinerarien und Peripeln (Reisebeschreibungen und Küstenumschiffungen) entlehnten Stadien-Intervallen, um zum Behufe zu zeichnender Karten eine Tafel der Längen und Breiten aller bedeutenden Oerter der bekannten Erde zu erhalten. Es ist also wohl kein Wunder, wenn er z. B. das Mittelmeer um 20 ° zu lang annahm.

Man ersieht hieraus, daß auf die bei den Alten vorkommenden Bestimmungen des Erdumfangs ein so großer Werth nicht zu legen sei, wie ihn Bailly (s. biogr. Verz.) darauf legte, der da annimmt, daß auf der in das atlantische Meer versunkenen fabelhaften Insel Atlantis ein Culturvolk gewohnt habe, das nach seiner Meinung Fernröhre und andere astronomische Instrumente besaß und dem besonders die Griechen ihre Kenntnisse zu verdanken hätten.

§. 3.

Der nun folgende mehr als tausendjährige Zeitraum, wo nur die rohe Gewalt des Schwertes herrschte, war sehr beklagenswerth; die Wissenschaften in Europa kamen ganz in Verfall. Man hatte sogar die Idee von der Kugelgestalt der Erde wieder verloren, indem man sie auf's Neue für flach hielt. Nur bei den Arabern, zu denen sich die Wissenschaft der Mathematik und Astronomie geflüchtet hatte, erhielt sich die richtige Ansicht, und nur sie unternahmen Messungen.

Im Jahre 827 ließ der Kalif Almamon in Bagdad, ein Zeitgenosse Karls des Großen, eine Anzahl Mathematiker zusammen kommen und ertheilte ihnen unter Anderm den Auftrag, in der Wüste Sinjar oder Sennear am arabischen Meerbusen die Messung eines Meridiangrades vorzunehmen, und zwar sollten sie in der Richtung des Meridians mit Stäben so lange fortmessen, bis sie an demselben Tage die Höhe der Sonne um einen Grad verschieden fänden. Er theilte seine

Geometer in zwei Partieen; die eine maß von einem Punkte aus einen Grad nördlich, die andere von demselben Punkte aus südlich. Jene fand als Resultat 56, diese $56\frac{2}{3}$ arabische Meilen und bei einer wiederholten Messung ergab sich ein gleiches Resultat. Nach Alfraganus (s. biogr. Not.) beträgt eine arabische Meile 4000 Ellen, à 24 Zoll, und 1 Zoll = 6 der Länge nach an einander gelegte Gerstenkörner.

Snellius (s. biogr. Not.) fand, daß im Mittel 89 Gerstenkörner *) auf den rheinischen Fuß gehen, und es würden sich hieraus für die arabische Meile = 6472 rhein. Fuß, also 56 arab. Meilen = 58363 Toisen und $56\frac{2}{3}$ = 59057 Toisen ergeben, welche Länge für den Erdgrad zu groß, aber doch viel genauer als alle alte Bestimmungen ist. Die Geschichte dieser Vermessung wird durch den arabischen Geographen Abulfeda (siehe biogr. Not.) in seiner Geographie erzählt.

Während der finstern Zeiten des Mittelalters blieb die Untersuchung über die Gestalt und Größe der Erde völlig liegen; erst im Jahre 1525 wurde die erste Gradmessung von Fernel (s. biogr. Not.) unternommen. Er suchte zuerst die Polhöhe von Paris und dann auf dem Wege nach Amiens einen Punkt, der 1^0 nördlich von Paris lag, fuhr dann gerade nach Norden, also in einem Meridian fort und bestimmte nun die Länge des zurückgelegten Weges aus der Zahl der Umläufe seines Wagenrades. Er berechnete hieraus die Länge des Meridiangrades zu 57070 Toisen, also bloß um 10 Toisen größer, als die weiter unten zu erwähnende Picard'sche

---

*) Die arabische Elle war = 3 Schebr (Spannen); 1 Schebr oder Spanne (der Abstand zwischen dem Ende des Daumens und dem kleinen Finger) = 12 Finger oder 8 pariser Zoll, 8 Linien; 1 Finger = 5 dicht aneinander gereihte Gerstenkörner, 1 Gerstenkorn = 6 Mauleselshaare.

Messung. Diese Genauigkeit ist jedoch nur eine zufällige; denn da sein Wagen mancherlei Wegkrümmungen machen mußte, so wurde natürlich die Länge zu groß, die er durch eine beliebige Schätzung zu corrigiren versuchte; auch konnte sein Instrument, womit er die Polhöhen bestimmte, nicht sehr genau sein, da er die von Paris um 12 — 13′ zu klein angab.

II. Messungen nach richtigern Grundsätzen.

§. 4.

Dr. Fischer gibt in seinem oben erwähnten Lehrbuche folgende Principien an: „Man verbindet zwei Punkte der Erde, die unter nahe gleichem Meridian liegen, durch eine Kette möglichst großer Dreiecke, deren Elemente man theils durch directe Messung, theils durch Rechnung findet, und leitet daraus den auf der Erdoberfläche gemessenen Abstand der durch beide Punkte gezogenen Parallelkreise her, bestimmt dann die Gradezahl des Meridianbogens, der zwischen beiden liegt, d. h. den Breitenunterschied, auf astronomischem Wege und schließt dadurch auf die Länge eines einzelnen Grades."

Diesen einzigen richtigen Weg der Triangulation schlug Snellius (s. biog. Not.) zuerst ein, indem er 1615 in der Gegend von Leyden eine Gradmessung ausführte; jedoch bediente er sich hölzerner, also sehr unvollkommner Instrumente ohne Fernrohr, und konnte bei seinen Rechnungen die Logarithmen noch nicht anwenden.

Er maß zwischen Leyden und Sonterwoude auf dem Felde eine Linie, deren Länge 316 rhein. Ruthen und 4 Fuß betrug, und gründete darauf die Berechnung seines zwischen Alkmaar und Bergenopzoom liegenden Dreiecknetzes. Er fand die Breite von Alkmaar $= 52^0\ 40,_5'$, die von Bergenopzoom $= 51^0\ 29'$,

also den Unterschied beider Breiten 1° 10,$_5$′ oder 34018,$_2$ rhn. Ruthen, was den Grad jener Breite zu 55072 Toisen gibt; die Breite von Leyden fand er = 52° 10,$_5$′ also den Unterschied von Bergenopzoom = 30′ oder die Länge dieses Bogens = 14244 rhn. Ruthen. Nach den neuern Bestimmungen beträgt unter dem 52° nördl. Breite die Länge eines Grades = 57080 Toisen.

Da Snellius später fand, daß sowohl in seiner Vermessung als in seinen Beobachtungen Fehler vorhanden waren, so wiederholte er 1622 die Operation nochmals, indem er in der Umgegend von Leyden auf dem Eise eine neue Standlinie maß, starb aber (1626) über der Berechnung. Sein ebenso berühmter Landsmann und Verwandter Muschenbroek berichtigte aus den von Snellius hinterlassenen Manuscripten die Rechnung, nachdem er die Dreiecke nochmals gemessen hatte, und fand für den betreffenden Breitengrad 57033 Toisen oder 29514,$_{24}$ rheinländ. Ruthen. Er bestimmte nämlich die Breite von Alkmaar astronomisch = 52° 38′ 34″ und die von Bergenopzoom = 51° 28′ 47″, was den Unterschied beider Parallelkreise = 1° 9′ 47″ und terrestrisch (auf der Erde) geometrisch gemessen = 34326,$_7$ rhein. Ruthen ergab.

Obgleich dem Zwecke unserer Volkssternkunde zufolge eigentlich die Rechnung mit Logarithmen ausgeschlossen ist, so gibt es doch vielleicht manche unserer Leser, die diese Rechnungsweise verstehen und denen es erwünscht sein dürfte zu ersehen, wie man zu dem obigen Resultat gelange. Daher Folgendes beispielsweise, wie vorhin versprochen wurde:

Der Bogen von 1° 9′ 47″ ist = 4187″ und beträgt nach Muschenbroek's Vermessung = 34326,$_7$ rhn. Ruthen; wie groß also 1° in rhn. Ruthen und Toisen? — Da 1° = 3600″ ist, so erhält man den Dreisatz 4187 : 3600 = 34326,$_7$: x.

$$\begin{array}{lrl} \log. & 34326{,}_7 & = 4{,}5356321 \\ \log. & 3600 & = 3{,}5563025 \\ \hline & & \ 8{,}0919346 \\ \log. & 4187 & = 3{,}6219030 \\ \hline & & \ 4{,}4700316 \end{array}$$

Dieß gibt nach den logarithmischen Tafeln $= 29514{,}_{24}$ rhein. Ruthen.

Um aber rheinländische oder preußische Ruthen in Toisen zu verwandeln, ist zum Logarithmus jener, damit man den Logarithmus dieser erhalte, die Constante*) 0,2860883, und umgekehrt, um Toisen in Ruthen zu verwandeln die Constante*) 9,7139117 zu addiren, also

*) Diese beiden Constanten (unveränderliche Größen) entstehen auf folgende Weise:

1 Toise ist = 6 pariser Fuß; 1 pariser Fuß = 144 pariser Linien; 1 preuß. oder rheinische Ruthe = 12 F.; 1 preuß. oder rhein. Fuß = $139{,}_{13}$ par. Linien. 1 par. Toise verhält sich also zu 1 preuß. Ruthe, wie $(6 \times 144 =)$ 864 : $(12 \times 139{,}_{13} =)$ $1669{,}_{56}$ par. Linien.

Will man nun preuß. Ruthen in Toisen verwandeln, so würde man also die Ruthen mit 1669,56 multipliciren und durch 864 dividiren müssen, z. B. die obigen 29514,24 $\times$ 1669,56 = 492757945344 : 864 = $57032{,}_{16}$.

Um dieser weitläufigen und mühsamen Rechnung überhoben zu sein, nimmt man

von 10,0000000
log. 864 = 2,9365137

den 7,0634863 — 10 Ergänzungslogarithmen
log. 166956 = 3,2226020 dazu addirt,

so erhält man 0,2860883 als Constante, deren

10,0000000
0,2860883

Ergänzungslog. = 9,7139117 — 10 als zweite Constante gilt, wie oben angegeben ist. Man ersieht aus diesem Beispiele, wie die Logarithmen, mit denen jetzt in den untern Klassen gelehrter Schulen gerechnet wird, bei großen und mühsamen Rechnungen unentbehrlich sind.

$$\begin{array}{r} 4{,}4700316 \\ 0{,}2860883 \\ \hline 4{,}7561199 \end{array}$$

was nach den logarithmischen Tafeln = 57032,₁₆ Toisen gibt.

§. 5.

Im Jahre 1633 — 35 maß der Engländer Richard Norwood die Entfernung von London nach York mit der Kette, sowie auch die Horizontal- und Vertikalwinkel, um durch sie die gemessene Länge auf den Horizont und die Richtung des Meridians zu reduciren. Er fand den Meridiangrad = 57300 Toisen. Dieses Resultat scheint lange unbekannt geblieben zu sein, da Newton (s. 1. Thl. S. 122) bei seiner Untersuchung über die Gravitation eine so unrichtige Größe des Grades zu Grunde legte, daß er bestimmt wurde, seine Untersuchung aufzugeben.

Die Messungen der Pater Riccioli und Grimaldi, welche 1654 bei Modena vorgenommen wurden, waren verunglückt; denn sie fanden einen Meridiangrad = 61478 Toisen und irrten also um mehr als 5000.

Endlich wurde drei Jahre nach der Errichtung der Akademie auf Verordnung Ludwigs XIV. dem Abbe Picard im Jahre 1669 eine Gradmessung in Frankreich aufgetragen. Er bediente sich zum erstenmal solcher Instrumente, die mit Fernröhren anstatt mit Dioptern versehen waren, und führte eine von Malvoisine bis Amiens reichende Triangulirung aus, die 57057 Toisen, während eine andere, zwischen Sourdon und Malvoisine, 57065 Toisen für einen Grad nördlich von Paris ergab, so daß Picard hieraus das Mittel zu 57060 Toisen setzte.

Unglücklicherweise war die bei der Vermessung zu Grunde gelegte Toise, mit welcher die Standlinie ge-

messen war, um $\frac{1}{1000}$ zu kurz, wie der Abbe de Lacaille nachwieß, der die Standlinie zum zweitenmale maß, die Winkel der angrenzenden Dreiecke revidirte und unrichtig fand, außerdem bei seinen astronomischen Beobachtungen die Aberration und Nutation, welche Picard noch nicht kannte, mit in Rechnung zog, wodurch er fast genau dasselbe Resultat erhielt. Diese Picard'sche Gradmessung wurde zu ihrer Zeit dadurch berühmt, daß sie (s. 1. Thl. S. 123) dem berühmten Newton Veranlassung gab, das Gravitationsgesetz zu entdecken und dadurch der unsterbliche Reformator der Astronomie zu werden.

Gedachte Messung wurde von Dominique Cassini und dessen Sohn Jacques in den Jahren 1683 bis 1700 bis an die Pyrenäen und von la Hire bis Dünkirchen fortgesetzt; die von Dünkirchen bis Collioure (bei Perpignan) reichende Linie umfaßte ungefähr 8° oder 120 Meilen.

Die im Jahre 1718 durch Cassini bekannt gemachten Ergebnisse dieser Messung waren: Die Größe eines Grades im südlichen Frankreich (zwischen Paris und Bourges) war = 57098 Toisen; zwischen Paris und Amiens = 57060 Toisen, und im nördlichen Frankreich (zwischen Paris und Dünkirchen) = 56970 Toisen; hieraus zog man den Schluß, daß die Größe des Meridiangrades nach den Polen hin abnähme, daß also die Erde nach dem Aequator hin flacher oder weniger gekrümmt sei, als nach den Polen hin, und daß demzufolge die Erde eine längliche, eiförmige Gestalt habe.

Schon früher hatte Newton (1686) und Hüygens (1688) in Folge der Gravitationstheorie den wichtigen Satz aufgestellt, daß die Erde die Gestalt eines an den Polen abgeplatteten Sphäroids habe, für welche Ansicht dreierlei sprach (s. 1. Thl. S. 104), sowie auch daselbst der fast ein halbes Jahrhundert lang dauernde Streit zwischen den französischen und englischen Gelehrten er=

zählt worden ist, ob die Erdgestalt die eines abgeplatteten oder die eines länglichen Sphäroids sei. Es war also zu bestimmen, ob die Erde ein Rotationsellipsoid sei oder nicht (s. hinten Verz.) und in ersterm Falle entstand die Frage: wie groß die Excentricität der Erdmeridiane, oder wie groß der Abplattungscoefficient, d. h. das Verhältniß des Unterschiedes zwischen dem Halbmesser des Aequators und der halben Polarachse zu ersterem sei.

Dieser Streit hatte das Gute, daß er Veranlassung gab, verschiedene directe Messungen in den verschiedensten Gegenden der Erde vorzunehmen.

III. Neuere Messungen.

§. 6.

Dem König Ludwig XV. hatte man den Vorschlag gethan, zwei weit von einander entfernte Meridiankörper, und zwar nahe unter dem Aequator und nahe am nördlichen Polarkreise messen zu lassen. Demzufolge machten die Akademiker Bouguer, la Condamine und Godin, denen sich die Spanier Juan und Ulloa anschlossen von 1735 — 45 nach Peru und maßen daselbst einen Meridianbogen von 3° auf der Hochebene zwischen Tarqui und Cotechesqui, und zwar, wie sich aus den in neuerer Zeit angestellten Prüfungen ihres Verfahrens herausgestellt hat, mit hinreichender Genauigkeit.

Ein Jahr später (1736 u. 37) gingen Maupertuis, Clairaut, Camus und der Abbe Outhier, mit denen sich der berühmte Celsius in Schweden verband, nach Lappland und maßen einen Meridiangrad von Tornea bis zum Berge Kittis bei Pello, welche Messung in den Jahren 1801 — 3 von dem schwedischen Astronomen Svanberg nachgemessen und von Professor

Rosenberger in Halle nachgerechnet und beträchtlich fehlerhaft, 200 Toisen zu groß, gefunden wurde.

Einen sehr interessanten Bericht dieser mühevollen Reise findet man in Dr. Nürnberger's astronomischem Handwörterbuch 1. Thl. S. 1011.

Zu gleicher Zeit wurden die von den Cassinis 1639 begonnenen Messungen in Frankreich durch Lacaille revidirt. Man hatte sich dergestalt in die mitternächtliche Halbkugel der Erde getheilt, daß man ihre Krümmung in drei verschiedenen Punkten, — unterm Aequator, gegen den Pol und zwischen 42° und 51° der Breite bestimmte.

Das Endresultat dieser Vermessungen ergab: die Größe eines Meridiangrades in Peru (Breite 0° 0′ 0″) = 56753 Toise; in Frankreich (Breite 46° 52′ 2″) = $57059,_5$ Toisen; in Lappland (Br. 66° 20′ 0″) = 57405 Toisen. Man fand also einen Grad unterm Aequator $306,_5$ Toisen kürzer als in Frankreich, und in Frankreich $345,_5$ Toisen kürzer als in Lappland.

Obgleich diese Messungen hinreichend für die Ansichten Newton's und Hüygen's entschieden, so waren sie doch bei weitem nicht genügend, die Gestalt und Größe der Erde zu bestimmen; denn es war noch zweifelhaft, wie groß eigentlich die Abplattung der Erde sei, ob die Erdmeridiane regelmäßige Ellipsen oder nur gedrückte Curven, ob sie in ihren 4 Quadranten regelmäßig, ob die Meridiane unter sich gleich und ob die Breitengrade Kreise wären. Es wurden daher, um diese Zweifel möglichst zu lösen, noch andere Gradmessungen vorgenommen, und zwar:

Zuerst am Vorgebirge der guten Hoffnung vom Abbe Lacaille im Jahre 1750. Er maß unter 33° 18′ 30″ südlicher Breite einen Meridiangrad, dessen Länge er zu 57037 Toisen bestimmte. Zu dieser Vermessung, die in 2 Monaten vollendet wurde und zwar mit nicht sehr feinen Instrumenten, hat man kein son=

derliches Vertrauen; indessen hat man doch aus dieser Messung schließen wollen, daß die südliche Halbkugel unserer Erde eine andere Gestalt habe als die nördliche.

Dann folgt fast gleichzeitig (1751—53) unterm Papste Benedict XIV. bei Gelegenheit der Vermessung des Kirchenstaats durch die Jesuiten Lamaire und Boscowich (s. biogr. Verz.) die Vermessung fast zweier Meridiangrade zwischen Rom und Rimini, wobei die Länge eines solchen Grades zu 56973 Toisen bestimmt wurde.

Im Jahre 1768 wurden der Engländer Mason und der Amerikaner Jeremias Dixon, die den Venusdurchgang am Cap der guten Hoffnung beobachtet hatten, vom Lord Baltimore beauftragt, die Grenzen zwischen den Provinzen Maryland und Pennsylvanien zu bestimmen, was sie auch theils durch trigonometrische, theils durch astronomische Operationen ausführten. Bei dieser Gelegenheit maßen sie einen Meridianbogen von 1° 18′ 44″ und bestimmten die Länge zu 56888 Toisen.

Gleichzeitig maß der Mathematiker Beccaria (siehe biogr. Not.) bei Turin 1768, kurz zuvor (1764) der Pater Liesganig in Ungarn, auf Maria Theresia's Befehl, welcher letztere einen Meridiangrad zu 57086 Toisen bestimmte.

Indessen alle diese Vermessungen verdienen, wie Dr. Fischer sagt, wenig Vertrauen und können daher bei der Bestimmung der Gestalt und Größe der Erde nicht angewendet werden.

§. 7.

Um ein unveränderliches, der Natur selbst entnommenes und in ihr begründetes Normalmaß zu erhalten, beschloß der Nationalconvent während der französischen Revolution im Jahre 1792, eine abermalige Meridianmessung durch ganz Frankreich zu unternehmen, um

daraus die Länge eines Quadranten des Meridians abzuleiten, dessen zehnmillionster Theil jenes Normalmaß unter dem Namen Metre abgeben sollte. Den beiden Astronomen Mechain und Delambre wurde daher der Auftrag ertheilt, die Messung des Pariser Meridians von Neuem zu beginnen und sie weiter auszudehnen. Sie maßen zu diesem Zwecke zwei Standlinien mit der größten Sorgfalt, die eine bei Perpignan, die andere bei Melun und verbanden durch eine Dreieckskette Dünkirchen (Breite 51° 2′ 8_5″) mit dem Fort Montjoui bei Barcelona (Breite 41° 21′ $46,_{58}$″), so daß dieser Bogen 9° 40′ $21,_{92}$″ betrug, und $551584,_{72}$ Toisen Länge ergab; später (1806) wurde diese Gradmessung von Biot und Arago bis zur Insel Formentera ausgedehnt, so daß dieselbe einen Bogen von mehr als 12 Graden umfaßt.*) Bessel unterwarf die gefundenen Resultate einer nochmaligen Prüfung, und es ergab sich, daß, wenn man den mittlern Grad $= 57013,_{109}$ Toisen annimmt, die Länge der Erdmeridianquadranten $= 90 \times 57013,_{109} = 5131179,_{81}$ Toisen, — mit einem übrigbleibenden Fehler der Ungewißheit von $255,6_{27}$ Toisen — erfolgt. Das in Frankreich aber eingeführte gesetzliche Meter beträgt nach der früheren Bestimmung als zehnmillionster Theil des Erdquadranten nur $= 5130740,_{74}$ Toisen, — was also eine Differenz von 439_{107} Toisen ergibt; es ist also das Meter kein natürliches Maß, wie man früherhin glaubte, sondern ein willkürliches, und schon Delambre wieß bald nach Beendigung der Arbeiten der Commission für Maß und Gewicht nach, daß jene Länge des Meters dem zehnmillionsten Theile des Erdmeridianquadranten nicht entspräche. Dennoch wurde es gesetzlich eingeführt;

---

*) Das Meter wurde als der zehnmillionste Theil zu 443,2960 pariser Linien bestimmt.

indessen haben sich statt der gesetzlich bestimmten Benennungen Miriamètre (1000 Meter), Décamètre (10 Meter), Décimètre (0,1 Meter), Céntimètre (0,01 Meter) die früher gebräuchlichen Bezeichnungen Lieue (franz. Meile), Perche (Ruthe), Palme (Spanne), Doigt (Zoll), Pied (Fuß) wieder eingeschlichen, wiewohl mit anderem Werthe.

§. 8.

An die französischen Gradmessungen schließen sich die englischen an, die von dem General Roy angefangen und vom Obersten Mudge vollendet wurde; sie erstreckte sich von Dunon (Breite 50° 37′ 8″) bis Clifton (53° 27′ 32″), betrug also über 2° 50′.

In Bengalen wurde die größte Messung durch Oberstlieutenant Lambton ausgeführt. Er maß zu verschiedenen Zeiten einen Meridianbogen zwischen 8° 9′ 38″ und 18° 3′ 28″ nördlicher Breite. Hieraus ergab sich, daß ein Meridiangrad am Aequator = 68704 englische Meilen, unterm 45 Breitengrade = 69030 engl. Meilen und unterm 51° = 69105 engl. Meilen beträgt, woraus abermals erhellt, daß die Meridiangrade nach dem Aequator zu kürzer, nach dem Pole zu länger sind. Eine zweite Messung, die Lambton begann, aber darüber (1823) starb, vollendete der Oberst Everest von Trivandeporum (11° 44′ 53″) bis Paudree (13° 18′ 49″).

Früher wurde schon in Ostindien eine Längen- und Breitengradmessung von Reuben Burrow ausgeführt. Ihr Anfang geschah im April 1790 in der Gegend von Cawksally 23° 18′ 7″ nördlicher Breite und 5° 53′ 18″ östlicher Länge von Greenwich. Der Breitengradbogen betrug = 411004′, der Längengradbogen = 212760′. Nach Vergleichung mit den dabei angestellten astronomischen Messungen folgt aus dieser Messung 1° der Breite = $56725,_{3064}$ Toisen, 1° der Länge = $52531,_{0804}$ T.

Im laufenden Jahrhundert wurde die Aufmerksamkeit der Staatsregierungen noch mehr auf die Wichtigkeit der Gradmessungen behufs der Erforschung der Gestalt und Größe der Erde hingelenkt. Zahlreiche größere und kleinerere geodätische Operationen oder Triangulationen wurden von sehr geschickten Beobachtern mit vortrefflichen Instrumenten und andern Hülfsmitteln ausgeführt. Nach Jahn's trefflichem Werke „Geschichte der Astronomie vom 19. Jahrhundert an," welches wir unsern Lesern ganz besonders empfehlen, heißt es II. Thl. S. 178: „Die Gradmessungen, welche das gegenwärtige Jahrhundert aufzuweisen hat, sind: die französische und schwedische; die englische und zweite ostindische; Pansner's trigonometrische astronomische Vermessung des Gouvernements Petersburg; die von Bohnenberger in Schwaben (ältere und neue); die Triangulation von Bayern, Westphalen, Holland, Hannover, Canton Bern, Oberitalien; die große Vermessung in Oesterreich und Baden; Soldner's Triangulirung von Bayern; Ostfrieslands trigonometrische Aufnahme durch Oltmanns und v. Müffling's große Rheinvermessung; die Gradmessung Schumacher's und Gauß's; ferner die scharfen Längenbestimmungen zwischen Straßburg, Tübingen, Mannheim, Bogenhausen, Seeberg, Göttingen, Altona u. s. w. durch Soldner, Nicolai, Gerling und mehrere französische Geometer; endlich die Gradmessungen Struve's, Tenner's, Bessel's und Baeyer's in Rußland und Preußen. Alle diese Operationen wurden durch die Regierungen Frankreichs, Englands, Deutschlands, Oesterreichs, Dänemarks, Schwedens, Rußlands und Preußens kräftig unterstützt."

Außerdem sind in neuerer Zeit in verschiedenen Ländern, sogar in Neuholland von Brisbann, Messungen ausgeführt, die aber zum Theil noch nicht

vollendet, oder deren Resultate noch nicht veröffentlicht wurden.

§. 9.

Zur Ermittelung der Gestalt der Erde werden auch Pendelschwingungen angewendet. Wir wissen aus 1. Thl. S. 104, welche merkwürdige Erscheinung sich dem französischen Akademiker Richer darbot, als er nach Cayenne gesendet wurde, um dort astronomische Beobachtungen anzustellen. Seit jener Zeit sind viele Pendelbeobachtungen angestellt worden, die in der Regel zugleich mit den Gradmessungen verbunden werden. Nach den neuesten Untersuchungen beträgt die Länge des Secundenpendels unter dem Aequator 439,10 und unter den Polen 441,69 Linien; die Differenz also 2,59 Linien.

Zur Bestimmung der Gestalt der Erde dienen auch die Mondgleichungen. Wenn nämlich die Erde genau kugelförmig wäre, so würde die Anziehung des Mondes bei verschiedenen Lagen gegen diese Kugel keine Veränderung erfahren, weil sich unter Voraussetzung der Homogenität (Gleichartigkeit) der verschiedenen Erdschichten jener Anziehung immer ein gleiches Massenverhältniß darböte. Ist die Erde aber abgeplattet, und findet sich dadurch zugleich mehr Masse um ihren Aequator aufgehäuft, so müssen daraus nothwendig Unregelmäßigkeiten (Anomalien) in der Anziehung und also Ungleichheiten in den Mondsörtern entstehen; und umgekehrt läßt sich aus der Größe der Abplattung, nämlich aus der Wirkung zurück auf die Ursache schließen. Laplace, der diesen Zusammenhang zwischen der Abplattung der Erde und den Mondsörtern zuerst auffaßte und berechnete, fand die Größe der erstern $= \frac{1}{305}$; als vereinigtes Ergebniß aller Untersuchungen dieser Art setzt man das Mittel zu $\frac{1}{307}$, wonach die Differenz des Aequatorial- und Polarhalbmessers 10,833 Toisen oder $2,_{845}$ geogr. Meilen beträgt.

IV. Endresultat bezüglich der Gestalt und Größe der Erde.

§. 10.

Ganz besonders war es der verewigte Bessel, der sich dem mühsamen Geschäfte unterzog, alle bezüglich der Ermittelung der Gestalt und Größe der Erde vorgenommenen Untersuchungen zusammenzustellen, zu prüfen und zu berechnen. Nach Fischer a. a. O. S. 16 spricht Bessel das, was bis jetzt darüber bekannt ist, in folgenden Worten aus: die Figur der Erde wird allein bestimmt durch die Kräfte, welche alle Theile ihrer Masse auf einen Punkt ihrer Oberfläche äußern, verbunden mit der Centrifugalkraft, welche derselbe durch die Umdrehung der Erde erfährt.

Sie ist diejenige Fläche, in welcher sich die Oberfläche des Wassers in einem mit dem Meere zusammenhängenden, die Erde bedeckenden Netze von Kanälen befinden würde, also eine Oberfläche, auf welcher die Resultante aller Anziehungskräfte und der Centrifugalkraft allenthalben senkrecht steht. Die physische Oberfläche der Erde ist von dieser mathematischen sehr verschieden; die sichtbaren Unregelmäßigkeiten der ersteren haben zwar Einfluß auf die Anziehungskräfte und dadurch auf die mathematische Figur der Erde, allein sie gehören dennoch nicht unmittelbar zu derselben. Die Arbeiten der Gradmessung werden aber nur auf die mathematische Oberfläche der Erde bezogen, so daß hierbei nur diese in Betracht kommt, die Resultate aber auch nur auf die Gestalt der mathematischen und nicht der physischen schließen lassen.

Die mathematische Oberfläche der Erde ist im Ganzen der Oberfläche eines abgeplatteten, elliptischen Rotationssphäroids nahe kommend, doch kann man behaupten, daß beide nicht vollkommen zusammenfallen. Die vorhandenen Messungen der Me-

ridianbögen zeigen nämlich entschiedene Unregelmäßigkeit des Fortschreitens der Polhöhen, welche man als Folge kleiner Erhöhungen der mathematischen Oberfläche der Erde über, oder ihrer Vertiefungen unter der Oberfläche des zum Vergleichen genommenen Rotationssphäroids ansehen muß, und welche auf die Polhöhen, sowie auf die Mittagsunterschiede u. s. w. Einfluß haben, indem sie den Parallelismus der Ebene der Horizonte der mathematischen Oberfläche und der jenes Rotationssphäroids beeinträchtigen.

Bessel sagt in Bezug auf die unregelmäßige (mathematische) Oberfläche der Erde, die Gradmessung in Ostpreußen habe es wahrscheinlich gemacht, daß sich diese unregelmäßige Erdoberfläche zur regelmäßigen (des ihr nahe kommenden Rotationsellipsoids) verhalte, wie die unebene Fläche eines bewegten Wassers zu der eines ruhigen.

§. 11.

Die Gestalt des Erdballs gleicht also einem Rotationsellipsoid, d. h. sie gleicht einem Körper, der entsteht, wenn sich eine halbe Ellipse (s. 1. Thl. S. 81) um ihre Achse dreht. Da erwiesenermaßen die Erde bei ihrer Entstehung flüssig war, so mußte sowohl am Nord- als Südpole eine Abplattung entstehen, wie dieselbe aus den angestellten Untersuchungen, die wir im Vorhergehenden aufgeführt haben, sich als unzweifelhaft ergibt. Gemeiniglich pflegt man die Gestalt der Erde mit einer Pommeranze zu vergleichen, die bekanntermaßen auf beiden Seiten (ihrer kleinen Achse) etwas eingedrückt ist; allein ein auch nur der Wahrscheinlichkeit nahes, viel weniger richtiges Verhältniß zur wahren Gestalt der Erde gibt jener bildliche Vergleich nicht.

Setzen wir nämlich die Abplattung der Erde in runder Zahl = 299 : 300, daß also der Polardurchmesser um $\frac{1}{300}$ kürzer als der Aequatorialdurchmesser

ist, und denken wir uns eine Riesenkugel, deren Aequatorialdurchmesser = 300 Linien oder 25 Fuß, deren Polardurchmesser = 299 Linien oder 24 Fuß 11 Linien sei: so würden wir doch nicht im Stande sein, mit unsern Sinnen den Unterschied der beiden Achsen dieses ungeheuren Sphäroids zu entdecken; ja betrüge der Unterschied auch mehrere Fuße, so würden wir den ganzen Körper doch noch für eine wahre Kugel halten, wenn wir außer Stande wären, die beiden genannten Durchmesser zu messen.

Schließlich geben wir noch die Dimensionen des Erdkörpers an, wenn derselbe als Sphäroid oder Rotationsellipsoid betrachtet wird.

Nach Bessel's Untersuchung von 10 Gradmessungen, in welchen der von Puissant aufgefundene Fehler in der französischen Gradmessung berücksichtigt *) wurde, ist von dem elliptischen Rotationssphäroid, dem sich, wie wir gesehen haben, die unregelmäßige Figur der Erde am meisten nähert,

die halbe große Achse = $3272077,_{14}$ Toisen;
" " kleine " = $3261139,_{33}$ "
die Abplattung = $299,_{1528} : 298,_{1528}$;
die Länge eines Meridiangrades = $57013,_{109}$
mit einem Fehler von $\pm\ 2,_{8403}$ Toisen.

Daraus folgt die Länge einer deutschen oder geographischen **) Meile = $3807,_{23}$ Toisen = $22848,_{38}$ pariser Fuß.

Die Oberfläche des Erdsphäroids in runder Zahl = 9261110 □ Meilen; der körperliche Inhalt 2650 Millionen Cub. Meilen. Unter Voraussetzung, daß sich

*) Schumacher's astron. Nachr. 1841. Nr. 438. S. 116.

**) deutsche oder geographische Meilen sagt man, weil sie zuerst von den niederdeutschen Geographen und Schiffern bei der Verzeichnung und dem Gebrauche der Charten eingeführt wurden.

die mittlere Dichte zu der des Regenwassers wie 9 : 2 verhalte (nach Littrow), das Gewicht = 90000 Trillionen Centner.

Die Hauptaufgabe der höhern Geodäsie ist nun (siehe Fischer S. 18) zu zeigen, auf welche Art man die Größe und das Achsenverhältniß des elliptischen Sphäroids, das der mathematischen Gestalt der Erde nahe kommt, durch Gradmessungen finden kann und auf welche Art diese letzteren Arbeiten im Allgemeinen ausgeführt werden können und müssen.

Wir können am Schlusse dieses Aufsatzes nur von ganzem Herzen wünschen, daß bei dem jetzigen Vorherrschen der materiellen Interessen die höhern wissenschaftlichen, — auch der Sinn und das Bestreben durch neu zu veranstaltende Gradmessungen die Gestalt und Größe unserer Erde zu erforschen —, nicht ganz in den Hintergrund gedrängt und so gedrängt werden mögen, daß es der höhern Intelligenz Noth thue, sich wie in der Barbarei des Mittelalters aus Europa in einen fremden Welttheil zu flüchten.

Zugabe IV.

Die Ermittelung der geographischen Lage eines Ortes nebst einem Verzeichniß von 130 Städten, größtentheils nach den neuesten astronomischen Bestimmungen hinsichtlich ihrer geogr. Lage.

Vorerinnerung.

Für den Freund der Sternkunde ist es sehr wichtig, die möglichst genaue Lage derjenigen Städte, resp. Oerter zu kennen, wo früherhin astronomische Beobachtungen gemacht worden sind oder noch gemacht werden.

§. 1.

Wir haben im 1. Thl. S. 29 von der geographischen Länge und Breite, oder von der geographischen Lage gewisser Punkte, Oerter 2c. auf der Erdkugel schon gesprochen.

Hier ist noch nachträglich zu bemerken, daß der Meridian der Insel Ferro deßhalb zum ersten gemacht wurde, weil diese Insel die westlichste der aus sieben Hauptinseln und einigen Eilanden bestehenden kanari=

schen Inseln im atlantischen Weltmeere um Afrika herum ist, die den Alten unter dem Namen der glückseligen*) Inseln bekannt waren, und weil sie zugleich die äußerste westliche Gränze der Erdkenntniß der Alten ausmachte.

Im Jahre 1634 den 1. Juli setzte eine von Ludwig XIII. unterzeichnete und vom Pariser Parlament, den 27. Juli, einregistrirte Verordnung fest, daß der erste Meridian durch die westlichste der kanarischen Inseln, Ferro, gezogen werden sollte; die Verordnung verbot zugleich allen Lotsen, geographischen Chartenzeichnern, Verfertigern der Weltkugeln, Kupferstechern rc. diesen ersten Meridian anderswo als durch diese Insel zu legen.

Damals wußte man noch nicht, wie weit derselbe von Paris entfernt sei, bis der Hofastronom Feuillé die Länge Ferro's zu 19° 15′ 3″ westlich von Paris bestimmte; allein man nimmt jetzt allgemein an, daß der pariser Meridian 20° von dem der Insel Ferro liege, was in Zeit ausgedrückt, da die Erde während ihrer Rotation einen Kreis von 24 Stunden beschreibt und also (360 : 24 =) 15° auf eine Stunde, 15 Bogenminuten auf 4 Zeitminuten und 15 Bogensecunden auf 4 Zeitsecunden kommen, — 1 Stunde 20 Minute beträgt, oder was dasselbe sagt: wenn es in Ferro Mittag (12 Uhr) ist, ist es in Paris 1 Uhr 20 Minuten.

Man kann also den Zeitunterschied eines Orts vom ersten Meridian leicht finden, wenn man die in Bogen angegebene Länge in Secunden auflöst und die Summe mit 15 dividirt, wo man alsdann die Länge in Zeit

*) Insulae fortunatae, Atlanticae und Atlantides Plin. VI, 32. Sie heißen Canaria, Teneriffa, Forteventura, Gomera, Palma, Lancelotta, welche nur bewohnt sind, die übrigen 13 Eilande aber nicht.

erhält. Z. B. mein Wohnort Warza hat $50^0\ 59'\ 47,_5''$ Polhöhe oder geographische Breite und liegt östlich von Ferro $= 28^0\ 21'\ 21,_5''$ in Bogen; mithin $28 \times 60 + 21 = 1701 \times 60 + 21,_5 = 102081,_5 : 15 = 6805,_4''$ oder 1 St. 53 Min. $25,_5$ Sec. in Zeit; östlich von Paris $8^0\ 21'\ 21,_5''$ in Bogen oder $0^h\ 33'\ 25,_5''$ in Zeit; westlich von Berlin $= 1^0\ 30'\ 28,_5''$ in Bogen oder $0^h\ 6'\ 5,_9''$ in Zeit; nördlich von der Sternwarte Seeberg $= 0^0\ 3'\ 42_{38}''$ und westlich von derselben $= 0^0\ 2'\ 21,_{98}''$ in Bogen oder $0^h\ 0'\ 9,_{466}''$ in Zeit (nach den Coordinaten der Landesvermessung*) berechnet.)

Ebenso kann man natürlich umgekehrt die Entfernung eines Orts vom ersten Meridian in Bogen erhalten, wenn man die angegebene Zeit mit 15 multiplicirt; z. B. Warza von Ferro $= 1^h\ 53'\ 25,_5''$ in Zeit $\times 15 = 102082,_5''$; aufgelöst $= 28^0\ 21'\ 25,_5''$ in Bogen. So liegt Berlin östlich von Paris $= 11^0\ 3'\ 30,_0''$ in Bogen oder $44'\ 14,_0''$ in Zeit; östlich von Greenwich $= 13^0\ 23'\ 52,_5''$ oder $53'\ 35,_5''$ in Zeit.

Es gilt also als Regel: die Unterschiede der geographischen Längen zweier oder mehrerer Orte verhalten sich wie die Unterschiede der Zeiten, die an diesen Orten in einem und demselben absoluten Augenblicke stattfinden, vorausgesetzt, daß alle Orte, wenn sie die Sonne culminiren sehen, eine gleichvielste Stunde zählen, z. B. ihre Uhr auf 12 richten.

Hieraus ergibt sich ein leichtes Mittel, den Längenunterschied zweier Orte A und B zu bestimmen.

---

*) Von den sämmtlichen thüring'schen Staaten ist das Herzogthum Gotha der einzige, in dem unter des berühmten Astronomen Hansen's Leitung eine Triangulirung stattgefunden hat; sie wurde auf die Dreieckseite Seeberg-Inselberg der königl. preuß. Triangulirung gegründet.

1) An jedem Orte muß ein Beobachter die Zeit bemerken, zu welcher am Himmel eine Erscheinung statt hat, die sich für beide Orte in demselben absoluten Augenblicke, also tautochron (s. Verz.) ereignet. Der Unterschied der Zeiten ist der gesuchte Längenunterschied. Solche tautochrone Erscheinungen sind Mondfinsternisse, Jupitertrabantenfinsternisse, Sonnenfinsternisse, Sternbedeckungen durch den Mond ꝛc.

2) Oder sind die Orte A und B so gelegen, daß man von dem einen nach dem andern sehen kann, so werden Pulversignale oder Flaggensignale (weiße Fahnen, die man plötzlich einzieht) gegeben. So wurde z. B. die Meridiandifferenz zwischen der Wartburg bei Eisenach und der Sternwarte Seeberg am 29. Juni 1803 festgestellt, und zwar von Professor Bürg, der auf dem Seeberge und von v. Zach, der mit dem Prinzen Wilhelm von Hessen-Philippsthal auf der Wartburg beobachtete. Aus 13 Flaggen- und Pulversignalen ergab sich ein Zeitunterschied von $0^h\ 1'\ 39,_{27}''$, was mit 15 multiplicirt $= 0^0\ 24'\ 49,_{05}''$ in Bogen ist. Da nun die Länge der Sternwarte Seeberg von Ferro damals zu $28^0\ 23'\ 45,_{00}''$ festgestellt war, so betrug also die geographische Länge der Wartburg von Ferro $= 27^0\ 58'\ 55,_{95}''$.

3) Wenn nicht an den Orten A und B zwei Beobachter zu gleicher Zeit beobachten können, so muß man eine gute Secundenuhr, die nach der wahren Zeit des Orts A geht, nach B bringen und auf diese Weise die Zeiten beider Orte vergleichen. Am besten geschieht dieß, wenn man zwei genau überein gehende Secundenuhren bei einer solchen Bestimmung gebraucht. Z. B. ich will die geographische Länge eines im Herzogthume Gotha liegenden Orts A nach der geogr. Länge des Seebergs B bestimmen, so darf ich nur die eine Uhr nach wahrer Seeberger Zeit stellen, die andere nach wahrer Zeit von B. Betrüge nun der Zeitunterschied beider Uhren $= 10''$,

so würde A, wenn dieser Ort westlich liegt, $= 10 \times 15 = 150''$ oder 2 Min. 30 Sec. westlicher liegen als Seeberg, also seine geogr. Länge $= 28^0\ 21'\ 13'',_5$ betragen.

4) Wie man aus der geogr. Lage eines Orts A, die eines andern B vermittelst der Polar- und Parallel-Coordinaten berechnen kann, wenn die Entfernung beider Orte in Meilen oder einem andern Längenmaße, und das Azimuth des einen Orts gegeben sind, das ist eine Aufgabe, deren Lösung außer dem Bereiche unserer Volkssternkunde liegt.

Anmerkung. Sonst pflegte man von westlicher und östlicher Länge zu reden, indem man vom ersten Meridian (Ferro) rück- und vorwärts bis zu 180^0 zählte; so z. B. Philadelphia in Nordamerika ist $= 302^0\ 30'\ 30''$ östliche Länge von Ferro, oder wie man sonst zählte, $= (302^0\ 30'\ 30''$ abgezogen von $360) = 57^0\ 29'\ 30''$ westliche Länge von Ferro; allein jetzt bestimmt man auf Landcharten gemeiniglich nur die östliche Länge und zählt vom ersten Meridian ostwärts bis zum 360^0. — Jedoch die Franzosen haben den ersten Meridian von Paris zum ersten gemacht und zählen die geogr. Länge ihrer Städte östlich und westlich von Paris; z. B. Nantes $= 3^0\ 55'\ 16''$ westlich und Straßburg $5^0\ 24'\ 54''$ östlich von Paris. Nantes liegt also $(20^0 - 3^0\ 55'\ 16'' =)\ 16^0\ 6'\ 44''$ östlich, deßgleichen Straßburg $(20^0 + 5^0\ 24'\ 54'' =)\ 25^0\ 24'\ 54''$ östlich von Ferro.

§. 2.

Es ist in neuerer Zeit die Frage angeregt worden: sind die geogr. Ortsbestimmungen constant oder ändern sie sich nach und nach, da man eine Abnahme, ein allmähliches Schwinden des Erdkörpers bemerkt haben will? In einem Aufsatze aus der Berliner Zeitungshalle, der in Jahn's „Wöchentl. Unterhaltungen für Dilettanten

und Freunde der Astronomie ꝛc. Jahrg. 1849 Nr. 17" im Auszuge mitgetheilt wird, soll „durch übersichtliche Zusammenstellung vieler Vermessungen von den frühesten Zeiten bis jetzt" bewiesen werden, „daß die Erde sich immer mehr verkleinere, daß ebenso der Durchmesser der andern Planeten stetig abnehme."

„Man kann," sagt jenes Blatt, „die Verminderung des Erdumfanges zu $\frac{1}{20}$ in 1900 Jahren von Archimedes bis Riccioli annehmen; darnach wäre die jährliche Verminderung ein 38,000tel oder auf jede geogr. Meile von 25,000 Fuß beinahe $\frac{2}{3}$ Fuß, so daß zwei Städte auf 100 Meilen Entfernung von einander sich um 66 Fuß jährlich einander annähern müßten. Kennte man genau den Inhalt, den ein Grundstück vor 1900 Jahren hatte, so würde man es heute um $\frac{1}{20}$ an jeder Seite, und seinen ganzen Inhalt im Verhältnisse von 400 zu 361 oder um $\frac{1}{10}$ vermindert finden. Diese verschiedenen Beweise von fortwährender Verminderung des Erdumfanges lassen kaum bezweifeln, daß z. B. die Entfernung zwischen Berlin und Cöln jährlich um 60 Fuß abnimmt."

Als Erwiderung wurde Folgendes in der gedachten Jahn'schen Zeitschrift Nr. 26 *) angeführt: „Die Sache hat allerdings etwas Plausibles; denn wir wissen ja aus der Geologie, daß die feste Oberfläche unserer Erde nichts Anderes ist, als eine starre Kruste auf einem flüssigen Kern; wir wissen ferner, daß die Beobachtungen der Geologen ein allmähliches Dickerwerden der festen Erdkruste nach Innen zu — andeuten; wir wissen, daß die Resultate einer fortschreitenden Erkaltung die ganze Entwickelungsgeschichte des Erdkörpers charakterisiren,

---

*) Wiewohl der erste Punkt folgender Erwiderung nicht stichhaltig ist, so ist es doch der zweite (astronomische) und verdient eine Berücksichtigung.

soweit sich dieselbe aus untergegangenen Organismen ableiten läßt. Es wäre demnach ein allmähliches Schwinden oder Zusammenziehn des Erdkörpers gerade nichts Unmögliches. Indessen nach Fourier's und Laplace's sinnreichen Berechnungen hat die successive Abkühlung der Erde ganz oder doch fast ganz aufgehört, so daß ihr gegenwärtiger Zustand ein constanter zu sein scheint.

„Die geometrische Gestalt der Erde bezeugt die Art ihrer Entstehung“ heißt es im Kosmos; sollten wir also nicht mit Hülfe der Geometrie dahinter kommen können, ob diese nicht erschaffene, sondern entstandene Erde successiv ihre Gestalt ändern, ihren Durchmesser vermindern, ihr Volumen verkleinern? — Wäre Letzteres der Fall, so müßten natürlich im Laufe der Zeit 2 Städte oder Punkte sich auf der Erdoberfläche immer näher rücken, folglich sich ihre geographische Länge und Breite nothwendig ändern, bezüglich vermindern.

Von selbst dringt sich daher die Frage auf: Ist eine solche Veränderung, bez. Verminderung, der geographischen Lagen der Städte in einem gewissen Zeitraume wirklich erfolgt?

Wir wollen in Bezug auf eine Längenveränderung die Längen der beiden ältesten Sternwarten, des Seebergs bei Gotha und der kaiserlichen Sternwarte in Petersburg, wie sie die Directoren von Zach und von Rumovski vor einem halben Jahrhunderte bestimmten, mit den Längenbestimmungen beider Orte verglichen, wie sie im laufenden Decennium gemacht und in dem Encke'schen Astron. Jahrb. für 1848 S. 455 aufgezeichnet sind.

Die Sternwarte Seeberg liegt $50^0\ 56'\ 5''{,}_2$ nördliche Breite. Die Größe des Parallelkreises ist also 3400 geogr. Meilen (s. 1. Thl. S. 108) à 25,000 Fuß (nach der Annahme des Berechners) = 85,000,000 Fuß. Der Kreis von 360^0 ist = 1,296,000 Bogensecunden, mithin $1'' = 65{,}_6$ Fuß.

Die geogr. Länge **Seebergs** beträgt also (1800) nach v. **Zach** $= 28^0\ 23'\ 45'',_{00}$ von Ferro, oder $= 96225'' \times 65,_6 = 6312360,_0$ Fuß, was, durch 25,000 Fuß dividirt, $= 252,_5$ geogr. Meilen gibt, als wie weit der Meridian Seeberg's vom Meridian Ferro's entfernt liegt.

Da nun angegeben wurde, daß zwei Städte, die 100 Meilen von einander entfernt sind, **jährlich** 66 Fuß zusammenrückten, so würde auch der Meridian Seebergs um $(100 : 252,_2 = 66 : x =)\ 166,_{65}$ Fuß dem Meridian Ferro's jährlich näher kommen. — Dieß würde in einem Zeitraume von 40 Jahren $6666,_0$ Fuß betragen.

Wir haben gesehen, daß eine Bogensecunde im 51^0 nördl. Br. $= 65,_6$ Fuß ist; es müßte sich also die Länge der Sternwarte **Seeberg** von Ferro um $(6666,_0 : 65,_6 =)\ 10'',_{17}$ in dem 40jährigen Zeitraume vermindert haben, und könnte jetzt nur noch $(28^0\ 23'\ 45'',_{00} - 10'',_{17} =)\ 28^0\ 23'\ 34'',_{83}$ betragen; nach den neuesten Bestimmungen ist sie aber $= 28^0\ 23'\ 43'',_5$, zwar $1\frac{1}{2}$ Secunden geringer als die Zach'sche, aber doch noch keine 10 Secunden.

Noch ein Beispiel.

Die kaiserliche Sternwarte zu Petersburg (nicht Pulkowa) liegt $= 59^0\ 56'\ 31'',_{00}$ nördl. Br. Der Parallelkreis ist also 2700 Meilen; die Bogensecunde $= 44,_3$ Fuß; die geogr. Länge (im Jahre 1800) $= 47^0\ 57'\ 54''$ von Ferro, $= 172674 \times 44,_3 = 305,_9$ geogr. Meilen; also $(100 : 305,_9 = 66 : x =)\ 200,_{18}$ Fuß, $\times$ 40 (Jahre) $= 8007,_{20}$ Fuß, dividirt durch $44,_3 = 18,_{08}$ Bogensecunden. Es müßte demnach die geogr. Länge Petersburgs im Jahre 1840 nur noch $47^0\ 57'\ 35'',_{92}$ betragen; dagegen ist sie nach Encke's Jahrb. $= 47^0\ 57'\ 57'',^0$, folglich um 3 Secunden größer als vor 40 Jahren.

Aber auch aus astronomischen Gründen ist dieß nicht glaublich. Die Erde hat vor Jahrtausenden unbezweifelt ein größeres Volumen gehabt, als gegenwärtig; deßhalb mußte aber auch nach dem Gesetze der Trägheit ihre Rotation eine langsamere sein als jetzt. Wäre nun die Abnahme ihres Volumens eine fortwährende, so müßte auch die Achsendrehung der Erde eine mit der Zeit geschwindere werden, folglich auch der Tag von 86,400 Secunden sich nach und nach verkürzen. Wir wissen aber aus den Umlaufszeiten der Planeten und aus der Säculargleichung der mittlern Mondbewegung, daß die Tageslänge seit dem Anfange unserer Zeitrechnung sich nicht um den hundertsten Theil einer Secunde geändert hat*), folglich, daß das Volumen der Erde zur Zeit constant ist, und mithin 2 Städte von 100 Meilen Entfernung von einander sich keineswegs jährlich um 66 Fuß nähern können."

§. 3.

Im folgenden Verzeichnisse sind diejenigen Orte, wo sich, dem Berliner Jahrbuche von Encke für 1848 zufolge, Hauptsternwarten befinden, mit * bezeichnet, wiewohl mehrere nicht mehr thätig sind. Auch wurden, wo es möglich war, die Astronomen und Dilettanten der Astronomie namhaft gemacht.

---

*) Dieses wichtige Resultat wird dadurch gewonnen, daß man die Mondsörter, wie die Finsternißbeobachtungen der Alten sie ergeben, mit denen, unter Zuziehung der Elemente der Mondsbahn, vergleicht, welche in unsern Tagen beobachtet werden.

	Polhöhe + nördliche — westliche			Meridian von Ferro.		
	Grad	Min.	Sec.	Grad	Min.	Sec.
Aachen (Heis)	+ 50	46	34	23	44	15
* Åbo in Finnland (wurde wegen des großen Brandes 1827 nach Helsingfors verlegt)	+ 60	26	56,8	39	56	49,5
* Altona (Schumacher) . . .	+ 53	32	45,3	27	36	16,1
Alexandrien in Egypten (Leuchthurm)	+ 31	13	5	47	35	0
Algier in Afrika	+ 36	49	30	19	52	45
Amsterdam (Stw. der Gesellschaft Felix meritis . .	+ 52	22	17	22	32	30
Archangel in Rußland . .	+ 64	31	40	58	23	50
Augsburg in Bayern . . .	+ 48	21	41	28	33	30
Avignon in Frankreich . .	+ 43	57	8	22	28	15
Bagdad in Mesopotamien (asiat. Türkei)	+ 53	19	40	62	2	15
Basel in der Schweiz . .	+ 47	33	34	25	15	12
Batavia in Ostindien . .	+ 6	10	0	121	30	20
Belgrad in der Türkei . .	+ 44	50	15	38	0	0
Bern (R. Wolf)	+ 46	57	6,02	25	6	10,8
* Berlin (Stw. Encke, Galle ꝛc.)	+ 52	30	16,0	31	3	30,0
Bogenhausen bei München (Lamont)	+ 48	8	45,0	29	16	15
* Bonn (Argelander) . . .	+ 50	43	45,0	24	45	45,0
Bilk bei Düsseldorf (sonst Benzenberg)	+ 51	13	36	24	26	13
Bologna (Caturegli † 183 .)	+ 44	29	36	29	1	13
Boston in Massachusetts (Gould)	+ 42	21	11	306	41	0
Bordeaux in Frankreich . .	+ 44	50	19	17	5	4
Braunschweig	+ 52	16	10	29	16	7
* Bremen (sonst Olbers) . .	+ 53	4	36,0	26	28	36,0
Breslau (Bogulawski) . .	+ 51	6	30,0	34	42	7,5
* Brüssel (Quetelet) . . .	+ 50	51	10,8	22	1	31,5
Cadix in Spanien	+ 36	32	1	11	22	23
* Cambridge in England (Challis)	+ 52	12	51,8	17	45	30,0

	Polhöhe + nördliche — westliche			Meridian von Ferro.		
	Grad	Min.	Sec.	Grad	Min.	Sec.
Cambridge in Nordamerika (Bond)	+ 42	23	28	306	30	36
Cassel (sonst Wilhelm IV. Landgraf)	+ 51	19	20	27	15	3
* Christiania (Fearnley und Hansteen) Norwegen . .	+ 59	54	8,4	28	23	6,0
Coimbra in Portugall (da Rocha)	+ 40	12	30	9	15	13
Constantinopel	+ 46	35	15	41	1	27
Copenhagen (Olufen) . .	+ 55	40	53,0	30	14	34,5
* Cracow = Krakau (Weiße)	+ 50	3	50,0	37	37	24,0
* Danzig (Anger)	+ 54	21	18,0	36	20	52,5
Darmstadt (Külp, Fischer).	+ 49	56	24	26	14	30
Dessau (Schwabe) . . .	+ 51	50	6	29	56	45
* Dorpat (Mädler)	+ 58	22	47,1	44	23	22,5
Dresden (Schulze) . . .	+ 51	3	16	31	23	55
Drontheim in Norwegen .	+ 63	26	54	28	2	45
* Dublin (Brinkley)	+ 53	23	13,0	11	19	7,5
Düsseldorf (Hülsmann) . .	+ 51	13	36,1	24	26	45,0
* Edinburg (Henderson †) .	+ 55	57	23,2	14	28	43,5
Eisenach (Trunk)	+ 50	59	1	27	59	0
Erfurt	+ 50	58	45	28	42	13
* Florenz (Tanzini †) . . .	+ 43	46	40,8	28	55	30,0
Frankfurt a. M.	+ 50	6	34	26	1	0
* Genf (Plantamour) . . .	+ 46	11	58,8	23	49	3,0
Genua	+ 44	23	48	26	38	0
Gera (Engelhardt) . . .	+ 50	53	6	29	41	5
* Gotha (Hansen)	+ 50	56	5,2	28	23	43,5
* Göttingen (Gauß) . . .	+ 51	31	47,2	27	36	15,0
* Greenwich (Airy) . . .	+ 51	28	39,0	17	39	37,5
Greifswalde	+ 54	4	35	30	59	26
Gustau bei Großglogau (von Zobeltitz)	+ 51	38	57,7	33	44	11,3
Halberstadt	+ 51	54	3	28	43	18
Halle (Rosenberger) . . .	+ 51	39	34	29	37	43
* Hamburg (Rümker) . . .	+ 53	33	5,0	27	38	9,0
* Helsingfors (Lundahl) . .	+ 60	9	42,3	42	37	30,0

	Polhöhe + nördliche — westliche			Meridian von Ferro.		
	Grad	Min.	Sec.	Grad	Min.	Sec.
Hannover	+ 52	22	25	27	24	0
Jena (Schrön)	+ 50	56	28	29	17	0
Kasan (sonst Littrow) . .	+ 55	47	51	67	0	43
Karlsbad	+ 50	13	46,5	30	33	13,5
Koburg (sonst Arzberger) .	+ 50	15	41	28	38	53
* Königsberg (Bessel †) . .	+ 54	42	54,11	38	9	45,0
* Kremsmünster (Relshuber)	+ 48	3	24,4	31	47	45,0
Langensalza (Greßler) . .	+ 51	6	59	28	18	15
* Leiden (Kaiser)	+ 52	9	28,2	22	9	0,0
Leipzig (Möbius, Jahn) .	+ 51	20	20,26	30	1	30,0
Lissabon	+ 38	42	24	8	31	15
London (Hind)	+ 51	30	49	17	34	13
Lund in Schweden (Agardh)	+ 55	42	0	30	49	35
Lyon	+ 45	45	45	22	29	10
Madrid	+ 40	24	57	13	52	30
Magdeburg	+ 52	8	4	29	8	45
Marburg (Gerling) . . .	+ 50	48	39,1	26	25	34,4
* Mannheim (Nicolai †) . .	+ 49	29	13,7	26	7	28,5
* Mailand (Carlini) . . .	+ 45	28	0,7	26	51	12,0
* Marseille (Valz)	+ 43	17	49,0	23	2	0,0
* Modena (Bianchi) . . .	+ 44	38	52,8	28	35	36,0
Moskau (Schweizer) . .	+ 55	45	45	55	12	45
München (Steinheil) . .	+ 48	8	20	29	14	15
Naumburg (Hartenfeld) . .	+ 51	9	6	29	26	11
Neunkirchen bei Saarbrück (Lichtenberger)	+ 49	20	30	24	51	0
* Neapel (Capocci)	+ 40	51	46,6	31	54	42,0
New-York (City-Hall) .	unbekannt			303	38	23
				östlich		
				56	21	43
				westlich		
* Nicolajew am Bug in Rußland, Stw. 1789 angelegt (Knorre)	+ 46	58	20,6	49	38	24,0
Nordhausen	+ 51	30	22	28	28	44
Nürnberg	+ 49	26	55	28	44	0
Ofen (Albert und Mayer) .	+ 47	29	44	36	42	23

	Polhöhe + nördliche — westliche			Meridian von Ferro.		
	Grad	Min.	Sec.	Grad	Min.	Sec.
Oldenburg (Stw.) . . .	+ 53	8	20,0	25	50	54,0
Ostende	+ 51	13	57	20	34	53
* Oxford	+ 51	45	40,0	16	24	15,0
* Padua (Satini)	+ 45	24	2,5	29	32	4,5
* Palermo (Cacciatore) . .	+ 38	6	44,0	31	1	1,5
* Paramatta in Neuholland (Dunlop)	— 33	48	49,8	168	41	12,0
* Paris (Faye, Laugier) . .	+ 48	50	13,0	20	0	0,0
Parma (Colla)	+ 44	48	1	28	0	19
Pekin in China	+ 39	54	13	134	7	30
Pesth in Ungarn	+ 47	31	40	36	44	0
* Petersburg	+ 59	56	31,0	47	57	57,0
Philadelphia (Kendall) . .	+ 39	56	55	302 östlich 57 westlich	30 29	30 30
Pisa	+ 43	43	11	28	3	45
* Prag (Kreil)	+ 50	5	18,5	32	5	39,0
* Pulkowa (v. Struve) . .	+ 59	46	18,6	47	59	15,0
Quedlinburg (Schumann) .	+ 51	47	27	28	48	6
Regensburg	+ 49	0	53	29	43	10
Riga	+ 56	57	5	21	47	0
* Rom (del Vico)	+ 41	53	54,0	30	8	18,0
Rotterdam	+ 51	55	22	22	8	57
Rudolstadt (Gräf) . . .	+ 50	43	51	29	0	30
Saalfeld (Kühner) . . .	+ 50	32	18	29	2	30
* Speier (Schwerd) . . .	+ 49	18	55,2	26	6	15,0
* Stockholm	+ 59	20	31,0	35	43	19,5
Straßburg	+ 48	34	56	25	24	54
Stuttgart	+ 48	46	15	26	15	45
Szegedin in Ungarn (Kohen)	+ 46	24	30	37	50	2
Tornea in Finnland . . .	+ 65	50	50	41	52	0
Toulouse (Petit)	+ 43	35	40	20	53	47
* Turin (Plana)	+ 45	4	6,0	25	21	43,5
* Upsala (sonst Lindenhagen) .	+ 59	51	50,0	35	18	19,5
Uranienburg (Tycho) . .	+ 55	54	15	30	14	45
Valenzia in Spanien . .	+ 39	27	48	17	21	15

	Polhöhe + nördliche — westliche			Meridian von Ferro.		
	Grad	Min.	Sec.	Grad	Min.	Sec.
* Venedig (v. Wüllersdorf) .	+ 45	25	49,5	30	0	58,5
* Vorgebirge der guten Hoffnung (Maclear)	— 33	56	3,0	36	8	22,5
Feldhuysen das. (sonst Herschel jun. Wache)	— 33	58	56,5	36	7	21,4
Washington *) in den vereinigten Staaten (Gillis) .	+ 38	53	33	300	37	36
Wardöhus in Norwegen sonst Pater Hell)	+ 70	22	36	48	45	0
* Warschau (Baranowski) . .	+ 52	13	5,0	38	41	45,0
Weimar	+ 50	59	12	29	0	45
* Wien (v. Littrow)	+ 48	12	35,5	34	2	36,0
Wilna (Slavinski und Glouschewitz)	+ 54	40	49	42	55	15
Wittenberg	+ 51	52	39	30	25	15
Würzburg	+ 49	46	6	27	35	15
Zürch	+ 47	22	33	26	11	15

*) oder 79° 22′ 24″ westlich von Paris nach der Connaissance de tems; 90° 25′ 54″ westlich und 269° 34′ 4″ östlich von Berlin.

Zugabe V.

Biographische Notizen über berühmte Astronomen und Physiker, bez. gelehrter Frauen 2c. der ältern und neuern Zeit.

Vorerinnerung.

Der Verfasser hat sich alle mögliche Mühe gegeben, Lebensnachrichten über Astronomen, Förderer und Freunde dieser Wissenschaft, zu sammeln; allein es ist ihm leider nicht gelungen, etwas Vollständiges zu liefern.

Die mit * bezeichneten Namen stehen schon im I. Thl. S. 423.

A.

* Alphons X.; Apian; Arago; Argelander; Aristarch; Arnold.

Abulfeda (Ismael) Fürst von Hamad in Syrien, geb. 1273 zu Damaskus, regierte von 1310 — 1331; 1312 König und 1319 Sultan, vertrieb die Mongolen und Franken aus Syrien; ein gelehrter Herr, der verschiedene Schriften hinterlassen hat, namentlich tabulae geograph., wovon die eigenhändige Urschrift des Verf. sich in der Bibliothek zu Leyden befindet.

Adams (J. C.), Astronom zu Cambridge in England; er soll den Neptun früher berechnet und seinen Auffindungsplatz eher am Himmel bestimmt haben, als Leverrier.

Airy (G. B.), Prof. und Director der Sternwarte zu Greenwich. Außer andern astron. Abhandlungen hat er auch eine sehr interessante Geschichte der Sternwarte Greenwich herausgegeben und ist ein sehr thätiger Astronom.

Alfraganus, eigentlich Al Fergani (Muhamed Ebn Kothair, mit dem Beinamen der Rechner) ein berühmter arab. Astronom im 9. Jahrh., aus Fergana in Sogdiana; seine Elementa astronomiae hat der holländische Philolog Jak. Golius († 1667) in's Lateinische übersetzt.

Alhazen, ein berühmter Araber, oder da dieselben früherhin den größten Theil Spaniens inne hatten, ein Spanier, der um 1100 lebte und eine Optik, sowie auch eine Abhandlung über die Strahlenbrechung und Dämmerung schrieb.

Almamon (Abdallah), Sohn des berühmten Harun al Raschid, geb. 786 zu Bagdad, siebenter Kalif das., ein Kenner und Beschützer der Künste und Wissenschaften.

Aratos aus Soli in Ciliciae, um 270 vor Chr. Er verarbeitete das Werk des Eudoxos über die Bewegung und den Einfluß der Gestirne (*Φαινόμενα καὶ διοσημεῖα*), auf Anrathen des macedonischen Königs Antigonus Gonatos (*Εὔδοξος εὐδοξοτέρος*), zu einem kunstvollen Lehrgedichte, von dem Cicero (de orat. 1, 16), Cäsar Germanic. und Avienus Uebersetzungen gegeben haben. J. H. Voß hat eine Herausgabe mit griechischem Texte und Erläuterungen, sowie mit einer Uebersetzung (Heidelberg 1824) geliefert.

Archimedes, geb. 287 vor Chr. auf Sicilien, der größte Mathematiker des Alterthums, Erfinder des Flaschenzugs, der Schraube ohne Ende, der Wasserschraube ꝛc., † 212 zu Syracus bei der Belagerung von einem römischen Soldaten durchbohrt.

Avienus (Rufus Festus), ein lateinischer Dichter im 4. Jahrh., hat den Aratus in lateinische Verse gebracht.

Aristoteles, geb. 384 vor Chr. zu Stagira in Macedonien; einer der berühmtesten Philosophen und Physiker Griechenlands, † 322 vor Chr. und zwar nach dem Diogen. Laert. an Gift, nach Apollodor u. A. an einer Indigestion, die er sich durch zu großen Fleiß zugezogen hatte, während er nach der Erzählung der Kirchenväter*) vor Gram und Kummer, weil er über die unruhigen Wasserbewegungen (Ebbe und Fluth) des Euripus, — der Meerenge zwischen dem festen Lande Griechenlands und der Insel Negroponte, — keine genügende Erklärung zu geben vermochte, sich mit den Worten in den Euripus gestürzt haben soll: „Da Aristoteles den Euripus nicht begriffen hat, so mag Euripus den Aristoteles haben."

B.

* Beer; Benzenberg † den 8. Juni 1846; Bessel † den 17. März 1846; Biela; Biot; Bode; Boguslawski; Bohnenberger; Brahe; Bremiker Dr. und Verf. der Berliner akademischen Sterncharten hora XIII. und XXI. mit deren Hülfe Dr. Galle den Neptun auffand; Brühl; Bruno; Bürg; Burckhardt; Byrg.

---

*) Gregor. Nazianz. Edit. Lips. 1690 Fol. 79; nach Procopius hist. lib. 4. „Ἐπειδὴ Ἀριστοτέλης οὐχ εἷλε τὸν Εὔριπον, Εὔριπος ἐχέτω τον Ἀριστοτέλην,"

Bacon (Francis), geb. 1561 zu London, † als gestürzter Lord-Großkanzler von England 1626. Er hatte große Kenntnisse in der Philosophie und Physik, aber wenige in der Mathematik uud Astronomie. Sein Hauptwerk ist novum organum scientiarum.

Bacon (Roger), geb. 1214 zu Ilchester in der Grafschaft Sommerset, † als Mönch zu Oxford 1294. Er besaß für seine Zeit ganz ungewöhnliche astronomische Kenntnisse; seine Haupterfindung sind die Vergrößerungsgläser. Viele Jahre mußte er im Kerker schmachten, weil man vorgab: er stehe mit dem Teufel in Verbindung.

Bailly (Jean Sylvain), geb. 1736 zu Paris. Durch Lacaille wurde er Astronom, gab eine Theorie der Jupitersatelliten heraus, eine Geschichte der Astronomie 5 Bände in 4. von 1775—87, und mehre Schriften, wurde 1789 zum Maire von Paris ernannt und † 1793 unter der Guilliotine, während vieler ihm angethanen Mißhandlungen, aber mit der ruhigsten Fassung.

Bayer (Johann), geb. 1575, Astronom in Augsburg, gab eine Uranometrie heraus, einen Himmelsatlas von 51 Charten, auf dem die scheinbaren Größen der Sterne mit Buchstaben und Zahlen angedeutet sind.

Beccaria (Giambattista), geb. 1716 zu Mondovi, Lehrer der Mathematik, Rhetorik und Philosophie zu Rom, Palermo und zuletzt in Turin, † 1781. Er unternahm auf königl. Befehl 1759 eine Gradmessung in Piemont.

Bernouilli, eine Familie, die man die mathematische nennen könnte, da sie in einer bis jetzt einzigen Folge acht ausgezeichnete Mathematiker hervorgebracht hat: 1) Jakob, † als Prof. der Mathematik zu Basel 1705; 2) Johann (sein Bruder), † als Professor der Mathematik das. 1748; 3) Nikolaus (Neffe), gleichfalls Prof. der Mathematik und † als Prof. des Lehn-

rechts in Basel 1759. Drei Söhne Johanns sind 4) Nikolaus † als Akademiker in Petersburg 1726; 5) Daniel † als Prof. der Physik in Basel 1782; 6) Johann † als Prof. der Beredtsamkeit und Mathematik 1790 in Basel. — Seine beiden Söhne sind 7) Johann, † als Lic. der Rechte und königl. Astronom in Berlin; 8) Jakob, † als Prof. der Mathematik in Petersburg 1789. Ein Sohn Johann's III. lebt noch in Berlin als geheimer Registrator.

Biot (Jean Baptiste), geb. 1774 zu Paris, Physiker und Astronom, Mitglied des Längenbüreaus † 18...

Bond (W. C.), Director der Sternw. zu Cambridge in Massachusets in Nordamerika, Entdecker eines zweiten Neptunstrabanten und des achten Saturnmondes.

Bond (G. P.), Assistent das.

Borda (Jean Charles), geb. 1733 zu Dax, † zu Paris 1799; ein verdienter praktischer Astronom und Mathematiker.

Bouguer (Pierre), geb. 1698 zu Croisin, † 1758 zu Paris. Er wurde wegen der Gradmessungen nach Peru gesendet, und schrieb das noch jetzt geschätzte Werk „Theorie de la figure de la terre“ und „Essai optique sur la gradation de la lumière.“ Auch ist er Erfinder des Heliometers.

Boscowich (Roger Joseph), geb. zu Ragusa 1711, Jesuit, Prof. der Mathematik und Astronomie zu Rom, Pavia, Mailand und Paris, wo er † 1787; ein zu seiner Zeit berühmter Astronom.

Bouvard, geb. 1767 bei Chamouny, † 1843; ein sehr verdienstvoller Astronom, Kometenberechner, Mondbeobachter ꝛc.

Bradley (James), geb. 1692 zu Shernborne, erst Pfarrer, dann 1721 Prof. der Astronomie in Oxford, 1741 königl. Astronom zu Greenwich, † 1762. Er war nach Bessel's Urtheil der größte Astronom des vorigen Jahrhunderts.

Brorsen (Th.), geb. zu Norburg auf der schleswig'schen Insel Alsen; 1847 in Altona; dann Observator der Privatsternwarte zu Senftenberg in Böhmen, bei den Unruhen 1848 wieder in Norburg; Entdecker mehrer Kometen.

Bürja (Abel), † 1816 als Prof. der Mathematik an der Militärakademie zu Berlin; er schrieb ein noch immer sehr schätzbares Lehrbuch der Astronomie; Berlin 1798 ff.

Busch (Dr. A. L.), Director der Sternwarte in Königsberg, Nachfolger Bessel's.

Bugge (Thomas), geb. 1740 zu Kopenhagen, Prof. der Math. und Astron. das., schrieb „Feste Gründe der sphärischen und theoret. Astron.", ein treffliches Buch, und wandte vorzüglich die Astronomie zum Nutzen der Schifffahrt an; † 1815.

Brühl (Hans Moritz, Graf von), geb. 1736 zu Wiederau, königl. sächs. Gesandter in London, ein großer Kenner und Beschützer der Astronomie; † 1809 in London.

C.

* Cassini; Cartesius; Cavendish; Clairaut; Colombo; Cölln; Cook; Copernikus.

Capocci (E.), Director der Sternwarte auf Capo di Monte bei Neapel; ein sehr thätiger Astronom.

Celsius (Andreas), geb. zu Upsal 1701, Prof. der Astron. das., noch ein Schüler Christfried Kirch's. Er war der erste, der die Erscheinung wahrnahm, daß die Magnetnadel beim Nordlicht ihre Abweichung merklich ändert und gleichsam hin und her zu schwanken scheint. Auch gab er dem Maupertuis die erste Idee zu der in Lappland ausgeführten Gradmessung, an welcher er selbst Antheil nahm. Auch ließ er sich die erste Sternwarte in Schweden in seinem Garten bauen und

war der erste, der in seinem Vaterlande die Astronomie in Aufnahme brachte; er † schon 1744.

Challis (J.), Prof. und Director der Sternwarte zu Cambridge in England; ein fleißiger Beobachter.

Clausen (Th.), Hofrath und Dr., Observator der Sternwarte in Dorpat.

Colla, Prof. zu Parma, Entdecker mehrer Kometen.

Cooper (Edward), Director der Sternwarte zu Markreen-Castle.

D.

* Demoiseau; Dörfel.

d'Arrest (H.), Observator an der Sternwarte in Leipzig, Entdecker mehrer Kometen.

Dawes (W. R.), Prof. und Director der Sternwarte in Camden Lodge (Cronbrook Kent).

Deinse (A. J. van), Student der Mathematik und Astronomie in Leyden; Verf. der Preisschrift über den de Vico'schen Kometen.

Delambre (Jean Jos.), geb. 1749 zu Amiens, † als Lalande's Nachfolger und Prof. der Astronomie in Paris 1822.

Delisle, s. Isle.

Dollond (John), geb. 1706 zu London, † 1761; er war ein großer Optikus, Erfinder der sonst nach seinem Namen benannten achromatischen Fernröhren. Sein eben so verdienstvoller Sohn Peter Dollond, † 1839.

Doppelmayr (Joh. Gabriel), geb. 1671 zu Nürnberg, Prof. der Math. das., geb. 1742 einen großen „Himmels-Atlas" heraus; † 1750.

E.

* Ehrenberg; Encke; Ernst II.; Euktemon; Euler.

Erathostenes, geb. 275 vor Chr. zu Cyrene in Afrika, Bibliothekar in Alexandrien, machte sich um die mathematische Erdkunde und Sternkunde sehr verdient. Seine Schrift über die Sternbilder heißt „Catasterismi" mit Commentar von Schaubach, 1795; er starb 81 Jahre alt.

Eudoxus von Knidus, ein Schüler Plato's, † um 352; er war Mathem. und Astronom, siehe den Artikel Aratus.

Euklid um 300 Jahr vor Chr. zu Alexandrien geboren, gleichfalls Plato's Schüler, genannt der Vater der Mathesis. Die scharfsinnigste seiner Schriften ist die über die geometrische Analyse; seine Elemente (στοιχεῖα) in 13 Bd. Deutsch von Lorenz (u. K. Mollweide) 1825 in 8. Sein Schüler, Apollonios aus Perga um 250, gab ein Werk über die Kegelschnitte heraus, aus dem W. A. Diesterweg einzelne Bücher bearbeitet hat. Mainz u. Berlin 1822 ff.

F.

* Flaugergues; Fontana; Fraunhofer, auf dessen Leichenstein die sinnreiche Inschrift steht: „Approximavit sidera (er hat die Sterne näher gebracht); Fritsch.

Faye (R.), Adjunct am pariser Observatorium; Entdecker und Berechner eines nach ihm benannten Kometen von kurzer Umlaufszeit, welcher den 3. oder 4. April 1851 zu seinem Perihel kommt.

Fernel (Jean), geb. 1497 (nach A. 1485) zu Clermont in Beauvais, Leibarzt des Königs Heinrichs II., ein Kenner der Sprache des Alterthums und der Mathematik, — berühmt durch seine Gradmessung) † zu Paris 1558.

Feuillé (Louis), Minorit, königl. Astronom unter Ludwig XIV. in Marseille, geb. 1660 zu Mann in der

Provence, † 1732 zu Marseille; berechnete den pariser Meridian von Ferro.

Fuß (G. v.), sonst Prof. an der Sternwarte zu Pulkowa, jetzt Director der Sternwarte zu Wilna.

Flamsteed und **Flamstead** (John), geb. 1646 zu Derby, † 1720 in Greenwich als Director des Observatoriums; man verdankt ihm den größten Sternkatalog und einen Atlas, welcher die Sternbilder ausführlich enthält.

Fontenelle (Bernard le Bovier de), geb. 1657 zu Rouen, † hundert Jahre alt 1757 zu Paris als Gelehrter. Durch sein Werk „über die Mehrheit der Welten" trug er viel zur Verbreitung der Astronomie bei; keine Wissenschaft war seinem Geiste fremd.

G.

* Galenus; Galilei; Galle, auch Entdecker des Neptun; Gassendi; Gruithuisen.

Gambart (J. F. A.), geb. 1800 zu Cette in Frankreich, 1824 Director der Sternwarte zu Marseille. Entdecker mehrer Kometen und Berechner ihrer Bahnen; † in einem der Jahre 1835 bis 1839.

Gasparis (de), Assistent der Sternwarte zu Neapel, Entdecker der Hygea und Parthenope.

Gerling (L.), Prof. der Mathematik zu Marburg.

Gillis (J. M.), Lieutenant und Observator auf der Sternwarte des Seewesens der vereinigten Staaten in Washington; ein sehr geschickter und sehr thätiger Astronom, der z. Z. (1849) in Valparaiso ist.

Goodrike, ein taubstummer Astronom in England, starb zu Ende des achten Decenniums im vorigen Jahrhundert, 21 Jahre alt. Er war ein fleißiger Himmelsbeobachter und machte die Astronomen aufmerksam auf den Lichtwechsel Algol's. Um die Secunden seiner Uhr zu zählen, ersann er eine eigne Vorrichtung, sich

die Pendelschläge, ohne daß der Gang des Pendels litt, an einer seiner Fußzehen bemerklich zu machen.

Goujon, Astronom auf der pariser Sternwarte, Entdecker eines Kometen.

Gould (B. A.), astron. Rechner zu Boston in Nordamerika.

Goldschmidt (B.), Dr. und Prof., Adjunct der Sternwarte in Göttingen; sehr geschickter Beobachter und Rechner.

Graham (J.), geb. 1678 zu Haspills in Cumberland, † 1751 zu London, einer der ausgezeichnetesten Mechaniker seiner Zeit, Verfertiger astron. Instrumente und selbst beobachtender Astronom.

Graham, Major und Director der Vermessung der vereinigten Staaten Nordamerika's, Assistent der Sternwarte zu Markree Castle; Entdecker der Metis.

Gravesande (Wilh. Jakob von S'), geb. 1688 zu Herzogenbusch, Prof. der Astron. zu Leyden, † 1742, vorzüglich berühmt durch sein Werk: „Philosophiae Neutonianae institutiones 1723 und 1761."

Grimaldi (Franzesco Maria), geb. zu Bologna 1618, † 1663 das.; ein berühmter Mathematiker, der mit Riccioli den Almagestum novum herausgab, und von dem das bekannte Mondgebirge den Namen führt.

H.

* Halley; Hansen; Hansteen; Harding; Hell; Herschel sen.; Herschel (Caroline), sie † erst im Januar 1848; Herschel jun.; Hevel; Hipparch; Hoff; Hooke; Humboldt; Huygens, welcher auch Erfinder des Uhrpendels und der Unruhe in den Taschenuhren ist.

Harsdörfer (Georg Philipp), ein gelehrter Rathsherr zu Nürnberg; geboren das. 1607 und † 1658;

schrieb „mathematische und biblische Erquickstunden", und versuchte den Sternbildern neue Namen zu geben.

Harun al Raschid, fünfter Kalif aus der Dynastie der Abassiden, regierte von 786 — 808, ein großer Beschützer und Beförderer der Gelehrsamkeit unter den Arabern. Im Jahre 798 schickte er an Karl den Großen Gesandte mit bedeutenden Geschenken, unter denen sich eine Wasseruhr befand.

Heis (E.), Oberlehrer der Mathematik in Aachen.

Hencke (K. L.), Dr., geb. zu Driesen an der Netze im April 1793; pensionirter Postsecretär das.; Entdecker der Asträa und der Hebe.

Hind (J. R.), Observator an der Sternwarte Bishop's in London; Entdecker mehrer Kometen, sowie auch der Iris und Flora.

Hire (Philippe de la), geb. 1640 in Paris, ein berühmter Astronom das., vollbrachte viele Vermessungen, schrieb auch „tables astronomiques" und † 1719 zu Paris.

Hülsmann, Dr., in Düsseldorf, vormals Superintendent zu Elberfeld.

J.

Jahn (Dr. Gustav Adolph), geb. den 24. Octbr. 1804 zu Leipzig, ein Schüler Littrow's; Lehrer der Math. und Astron. das.; Verf. vieler astronomischer Schriften; Redacteur der „Wöchentl. Unterhaltungen für Dilettanten und Freunde der Astronomie, Geographie ꝛc."; Director der astron. Gesellschaft und Privatsternwarte.

Ideler (Christian Ludwig), geb. 1766 zu Großbese bei Perleberg; königl. Astron. und Prof. zu Berlin; Verf. vieler classischen auf Astron., Chronologie ꝛc. bezüglichen Schriften; † 1849.

Isle (Joseph Nik. de l'), geb. 1688 zu Paris, Mitglied der Akademie der Wissenschaft; Lehrer Lalande's

und Messier's; legte unter **Catharine** I. eine Schule der Astron. in Petersburg an; kehrte nach Paris zurück und † 1768. Er hat mehrere astron. Schriften hinterlassen, unter Anderm auch eine vollständige Uebersicht aller ringförmigen Sonnenfinsternisse.

K.

* **Kästner; Kant; Kepler; Kirch; Klügel.**

Kaiser (F.), Prof. und Director des Observatoriums zu Leyden.

Kendall, Prof. und Director der Universitätssternwarte in Philadelphia.

Kircher (Athanasius), geb. 1601 zu Geisa bei Fulda; seit 1618 Jesuit; Prof. der Math. zu Würzburg, dann am Collegio Romano, † zu Rom 1680. Er hat sehr viele physische, mathematische und astronomische Schriften hinterlassen.

Knorre (K.), Staatsrath und Prof., Director der Sternwarte zu Nikolajew; Verf. der Berliner akad. Sterncharte hora IV.

Kreil (K.), Prof., Director der Sternwarte zu Prag.

L.

* **Lacaille; Lambert; Lamont** (Dr. J.), Observator der Sternwarte zu Bogenhausen; **Lalande**, von dem noch zu bemerken ist, daß derselbe 10,000 Frc. fundirte, wovon die jährlichen Zinsen zu einer goldenen Medaille verwendet oder ihr Werth demjenigen zu ertheilt werden soll, der, „sei es in Frankreich oder im Auslande, das Beste oder die nützlichste Beobachtung zum Fortgange der Sternkunde machen würde.“ Mehrere Deutsche, so z. B. **Olber's** haben den Preis erhalten; **Lehmann**, jetzt privatisirend in Berlin; **Lemonnier; Lindenau**, jetzt zu Pohlhof bei Altenburg wohnend; **Littrow; Lohrmann; Lyell.**

Lagrange (Joseph Louis), geb. 1736 zu Turin; kaum 19 Jahre alt Prof. der Math. an der Artillerieschule das.; dann Director der Akademie zu Berlin, von Friedrich dem Großen berufen; 1787 Mitglied des Längenbüreaus zu Paris; † 1813 das., einer der größten Geometer und Astronomen seiner Zeit.

Lasell (W.), zu Starfield bei Liverpool, Entdecker eines Rings um den Neptun und eines Neptunmondes.

Laugier, Gehülfe beim pariser Observatorium; Entdecker eines nach ihm benannten Kometen.

Legendre (Adrian Marie), geb. 1752 zu Paris, Prof. der Astron. und Math. das.; ein sehr geschickter Astron., † 1831.

Legentil (G. J. H. J. B.), geb. zu Contances 1725; † zu Paris 1792, Astronom und Beobachter des Venusdurchgangs zu Pondicheri.

Leverrier (Urbain Jean Joseph), geb. den 11. März 1811 zu Saint Lo; anfangs ganz verkannt von seinen Lehrern; Berechner oder theoretischer Entdecker des Neptun, Prof. der mecanique céleste am Collège de France zu Paris.

Lichtenberger (C.), Oberbuchhalter in Neunkirchen bei Saarbrück, ein fleißiger Himmelsbeobachter.

Littrow (C. L. v.), Prof. und Director der Sternwarte zu Wien.

Liesganig (Joseph), geb. zu Graiz in Steiermark, 1734 Jesuit, Lehrer der Astron. und Math. in verschiedenen Städten, 1773 kaiserl. Gubernialrath und Oberbaudirector in Lemberg, † das. 1799. Sein Hauptwerk ist Dimensio graduum meridiani Vienensis et Hungarici, Wien 1770.

M.

* Mädler, jetzt von und kaiserl. russ. Collegienrath; Malus; Maraldi; Marius; Maskelyne;

Mayer; Melanchthon; Messier; Metius; Meton; Möstlin; Montucla.

Maclear, Director des Observatoriums am Cap der guten Hoffnung, Entdecker und Berechner der Parallaxen einiger Firsterne.

Mac-Laurin (Collin), geb. 1698 zu Glanderal in Schottland, Prof. der Math. zu Aberdeen und dann zu Edinburg; Verf. nützlicher physik. und astron. Werke; † 1746.

Mallet (Jacques André), geb. zu Genf 1740, ein Schüler Daniel Bernouilli's zu Basel, beobachtete 1769 den Vorübergang der Venus im nördl. Europa (Corten Niemi) hat viele astron. Abhandlungen hinterlassen; † auf seiner Sternwarte in seiner Vaterstadt 1790.

Manfredi (Eustachio), geb. 1674 zu Bologna, Prof. der Math. das., Director einer eignen Sternwarte, † 1739 schrieb viele astron. Schriften, die noch immer werthvoll sind, z. B. der Merkurdurchgang, über die Aberration der Firsterne ꝛc.

Manilius (Marcus), ein römischer Dichter im ersten Jahrhundert vor und nach Chr., Verf. eines astron. Lehrgedichts in 5 Büchern, genannt „Astronomicon", herausgegeben von Pingré in 2 Bänden 1786.

Maupertuis (Pierre Louis Moreau de), geb. 1697 zu St. Malo, wurde 1736 nach Lappland gesandt, um das. einen Meridianbogen zu messen, weßhalb er unter sein Porträt setzen ließ: „terram emensus"; Voltaire aber setzte darunter „non magna quae tument"; dann Präsident der Akademie zu Berlin; † 1759 zu Basel in den Armen seines Freundes Bernoulli. Seine vorzüglichste Schriften sind: la Figure de la terre determinée" und seine „Astronomie nautique."

Mayer (Christian), geb. 1719 zu Mesrzitz in Mähren, Jesuit, Prof. der alten Sprachen und der Math. zu Aschaffenburg, dann zu Heidelberg und 1772 kurpfälz'scher Astron. in Mannheim, † das. 1783. Er be-

hauptete, daß die Fixsterne Trabanten hätten und meinte damit die Doppelsterne.

Mayer (Tobias), Hofrath und Prof. der Math. zu Göttingen, ein Sohn des berühmten Tobias Mayer das., war mehr Geodät, als Astronom und schrieb eine praktische Geometrie, die in mehren Auflagen erschien und noch immer werthvoll ist; † 1811.

Mauvais (V.), Adjunct des pariser Observatoriums, Entdecker mehrerer Kometen.

Möbius (F. A.), geb. 1790 zu Schulpforta; Director der Sternwarte zu Leipzig.

N.

* Newton; Nicolai, geb. 1793 zu Braunschweig, † als Hofrath und Director der Sternwarte in Mannheim den 4. Juli 1846; vorzüglicher Kometenbeobachter und Berechner; Nürnberger, † als Geheimerhofrath und Oberpostdirector in seinem Stillleben bei Landberg a. W. im Monat Januar 1848.

Nassir-Eddin (Abu Djafar Muhamed Ben Hassan al Thusi), geb. 1201 zu Thus, persischer Geometer und Astronom, Vorsteher der astron. Schulen zu Meragah, Uebersetzer des Euklid in's Arabische, Herausgeber der Ilkanischen Tafeln, † 1274 zu Bagdad. Seine großen Verdienste schildert Pf. Wurm in d. monatl. Corresp. 1811, S. 64 und 841.

Nunez (Pedro), Lat. Nonius, geb. 1492 zu Alcaçar de Sal, Kosmograph des Königs von Portugal, Prof. der Math. zu Coimbra; einer der vorzüglichsten Mathematiker seiner Zeit, † das. 1577. Er ist der Erfinder des nach ihm benannten Theilungsinstrumentes. Er ist zwar wie Vernier (s. d. Art.) von dem nämlichen Grundprincip der Subdivision ausgegangen, allein die Construction ist eine abweichende und mühsamere, als die von Vernier gegebene.

O.

* Oken; Olbers.

Oltmanns (Jabbo), früher in Paris, seit 1810 Prof. der theoret. Astronomie in Berlin; †

Oriani (Barnabas), geb. zu Corignano bei Mailand 1753, Astronom von Brera in Mailand; sehr verdienstvoll durch seine Himmelsbeobachtungen; † 182..

P.

* Palitzsch; Petit; Piazzi; Picard; Pingré; derselbe hat mit fast unglaublicher Geduld, Fleiß und Ausdauer alle Sonnen- und Mondfinsternisse von 2000 vor Chr. bis 1900 nach Chr. berechnet, welche bei chronologischen Untersuchungen ganz besonders zu gebrauchen sind; Plinius; Pons, der Entdecker von 29 Kometen seit 1801 — 1827; Pontanus; Pontécoulant; Prevôst; Ptolemäus; Pythagoras.

Paucker (M. G. v.), Staatsrath, Dr. und Prof. der Mathematik zu Mitau, vorm. Director der dasigen nun eingegangenen Sternwarte.

Peters (C. G. F.), Dr. und Astronom in Neapel, Entdecker eines Kometen.

Peters (C. A. F.), Dr., ehemals Observator in Pulkowa, jetzt Prof. der Astronomie in Königsberg.

Petersen (A. C.), Dr., Observator in Altona, Entdecker eines Kometen den 26. Oct. 1848.

Plantamour (E.), Prof. und Director der Sternwarte in Genf.

Pohl, Dr., G. Friedrich, geb. 1768 zu Stettin; ordentlicher Prof. der Physik zu Breslau; besonders als Antagonist von Newton bekannt; seine Hauptwerke: „Grundlegung der drei Keppler'schen Gesetze“ und „der Elektromagnetismus und die Bewegung der Himmelskörper in ihrer gegenseitigen Beziehung 1846“; † 1849.

Posidonius, ein Astronom und Mathematiker in Alexandrien, lebte nach Erathosthenes und vor Ptolemäus und schätzte den Umkreis der Erde zu 240,000 Stadien; er lehrte zu Rhodus Philosophie. Die ausgezeichnetsten Römer waren seine Schüler, auch Cicero.

Q.

* Quetelet.

Quirling (A.), astron. Rechner auf der Sternwarte in Hamburg.

R.

* Regiomontan; Riccioli; Römer; Rosenberger.

Reichenbach (Georg v.), geb. 1772 zu Durlach; Director des Ministerial-Baubüreaus, Oberst-Berg- und Salinenrath, Commandeur des Ordens der bayerischen Krone, Mitglied der bayerischen Akad. der Wissensch. ꝛc. einer der ersten mechanischen Künstler unserer Zeit. Aus seinen „mechanisch-optischen" Anstalten zu München und Benedictbeurn sind die zu den größten astronomischen und geodätischen Operationen nöthigen Instrumente hervorgegangen, die alles andere seither Geleistete weit übertreffen.

Reinhold (Erasmus), geb. 1511 zu Saalfeld, Astronom und Mathematiker, vorzüglich berühmt durch seine Prutenicae tabulae coelestium directionum 1551, 1571 und 1585, die diesen Namen erhielten, weil er sie dem Herzoge Albrecht von Preußen gewidmet hatte. Sie sind die ersten nach dem copernicanischen System und wurden 1582 der Verbesserung des gregorianischen Kalenders zum Grunde gelegt; † 1553 in Saalfeld.

Relshuber (A.), Prof. und Director der Sternwarte zu Kremsmünster.

Richer, Mitglied der franz. Akademie, † 1696 zu Paris.

Rittenhouse (David), geb. 1732 zu Germantowe in der Provinz Pennsylvanien; zuerst Ackerknecht, dann Uhrmacher in Philadelphia; dann Astronom und Präsident der nordamerikanischen Gesellschaft zur Beförderung nützlicher Künste, auch Schatzmeister v. Pennsylvanien und Director des Münzwesens in den vereinigten Staaten; † 1796.

Romme (Charles), geb. 1750 zu Riom, königl. Astronom und Lieutenant zu Cayenne, Professor der Mathematik bei der Marineschule zu Rochefort, Mitglied der Ehrenlegion; ausgezeichnet durch seine Schriften über das Seewesen (l'art de la marine, Dictionaire de la marine Franc. etc.); Erfinder des Kalenders in der Revolution; übrigens einer der schrecklichsten, blutdürstigsten Terroristen zur Zeit der ersten franz. Revolution; † 1805.

Roumovski (Stephan v.), Akademiker, Staatsrath und Director der Sternwarte zu Petersburg. Er hat sich vorzüglich mit astron. Bestimmungen der geogr. Lage russischer Städte beschäftigt; † im zweiten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts.

Rümker (C.), früher Director der Sternwarte in Paramella, jetzt Director der Navigationsschule und Sternwarte in Hamburg.

Rümker (G.), Sohn des Vorigen, Astronom in Hamburg.

S.

* Sarpi; Scheiner; Schröter; Schubert; Schübler; Schuhmacher; Schwabe (Hofrath); Seneca; Steinheil (C. A. v.); Steinhäußer; Struve (F. G. W. v.), Geheimerath und Excellenz.

Santini (G.), Prof. und Director der Sternwarte zu Padua.

Scaliger (Joseph Justus), geb. 1540 zu Agen, † 1609 zu Leyden; Erfinder der julianischen Periode, und Urheber der Chronologie als Wissenschaft.

Schickardt (Wilh.), geb. 1592, Prof. in Tübingen, † 1635. Verf. vieler astron. Schriften, auch Erfinder eines Astroscopiums.

Schimko (Dr. J. Gottlieb), Stadtphysikus zu Ollmütz, Dilettant der Astronomie; gab heraus: „Der Weltenbau, seine Entstehung und wunderbaren Harmonien, Wien 1847."

Schlimbach (J. S.), Schullehrer zu Werningshausen im Gothaischen, Verf. mehrer Schriften zur Förderung der Astronomie in Schulen und Verfertiger mehrer Veranschaulichungsapparate.

Schmidt (J. F. J.), Observator der Sternwarte in Bonn.

Schrön (G. L. F.), Dr., Prof. und Vorsteher der Sternwarte in Jena.

Schulze (Dr. H. L.), geb. den 25. April 1779 zu Hirschberg bei Kirchberg, Geh. Kirchen- und Schulrath in Dresden, hat durch seine populärastronomischen Schriften, sowie durch seine astronom. Versinnlichungswerkzeuge der Sternkunde viele Freunde erworben.

Schumacher (R.), der Sohn, Astron. in Altona.

Schweizer, Observator an der Moskauer Sternwarte, Entdecker eines Kometen.

Schwerd (F. M.), Director und Prof. der Sternwarte zu Speyer.

Sejour (Dionys du), geb. 1734 zu Paris; Parlamentsrath das., Mitglied der Akademie; seine „analytische Abhandlung von den Bewegungen der Himmelskörper" ist noch immer von Werth; † 1794.

Snellius (Willebrod), geb. 1591 zu Leyden; Prof. der Math. das.; entdeckte das wahre Gesetz der Refraction und unternahm eine Gradmessung nach richtigen Principien, † 1626.

Sosigenes, ein im ersten Jahrh. vor Chr. lebender ägyptischer Astronom, der auf Julius Cäsar's Befehl eine Reform des Kalenders vornahm und das sogenannte julianische Jahr zu 365 Tagen und 6 Stunden feststellte.

T.

* Thales; Titius; Toaldo.

Triesnecker, Abt und Director an der k. k. Sternwarte in Wien, berühmt durch die Wiener Ephemeriden; † 1817.

U.

* Utzschneider.

Ulloa (Don Antonio), geb. 1716 zu Sevilla; Generaldirector der spanischen Marine, erhielt 1734 den Auftrag, die französischen Gelehrten, die zu einer Gradmessung unter dem Aequator nach Peru geschickt wurden, dahin zu begleiten; † 1795 auf seinem Landhause bei Cadix.

Ulugh-Beigh, gelehrter tartarischer Fürst, geb. 1393 im Castell Soldoniä, beförderte in Samarkand Künste und Wissenschaften, schrieb viele Werke in persischer Sprache, namentlich die in's Lateinische übersetzten Tabulae long. et lat. stellarum fixarum; † 1449.

V.

Valz (B.), Director des Observatoriums zu Marseille.

Vega (Georg, Freiherr von), geb. 1754 in dem Dorfe Sagoritza im Herzogthume Krain von armen Aeltern; sein Name soll eigentlich Veha (Spundloch) gewesen sein, den er später in Vega verwandelte, war Obristlieutenant beim k. k. Bombardiercorps und wurde 1796 von einem Müller aus Habsucht ermordet; berühmt durch seine Werke über die Logarithmen.

Vernier (Peter), Erfinder des nach ihm benannten Instruments, vergl. Nonius, — Kapellan zu Dornens in Franche-Comté um 1630.

Vico de, Entdecker eines nach ihm benannten Kometen.

Vieta (Franz), geb. 1540 zu Fontanay bei Poitou Raquetenmeister bei der Königin Margaretha in Paris. Er war der erste, welcher die Buchstabenrechnung in der Algebra einführte und letztere auf die Geometrie anwandte; † 1608.

Vespucci (Amerigo), geb. 1451 in Florenz, ein zu seiner Zeit ausgezeichneter Astronom, der erste Erfinder, die Länge zur See durch Monddistanzen zu bestimmen. Als Reisegefährte (Pilot) des Columbus gab er eine Beschreibung des neuentdeckten Welttheils heraus, die ein deutscher Student Waldseemüller übersetzte und dem neuen Lande den Namen Amerika zuerst beilegte; † 1516.

W.

* Wargentin; Weigel; Whiston; Wiedeburg; Wilhelm IV.; Wolff; Wurm.

Wichmann (M.), Dr., Observator an der Sternwarte zu Königsberg, Entdecker eines Kometen.

Wolf (R.), Astronom und Secretär der Naturforscher-Gesellschaft in Bern.

Wolfers, Dr., in Berlin, astron. Rechner und Verf. der akademischen Sterncharte hora VIII.

Z.

* Zach; Zanotti.

Gelehrte Frauen, die sich mit Astronomie beschäftigten, bez. noch beschäftigen.

Agnesi (Maria Gaëtana), geb. 1718 zu Mailand. Schon im 9. Jahre ihres Alters sprach sie nicht nur das Lateinische richtig, sondern hielt auch Reden in dieser Sprache. Im 30. Jahre gab sie die Anfangsgründe der Analysis heraus, die man als die beste Einleitung zu Euler's Werken betrachtet. Im 32. Jahre wurde sie zum ordentl. Prof. der Mathematik bei der Universität Bologna ernannt, und † 1799.

Catharine II., Kaiserin von Rußland war nicht nur eine Beschützerin der Astronomie, sondern machte auch selbst astronomische Beobachtungen.

Chatelet (Gabrielle Emilie de Breteuil, Marquise du), Gattin des Marquis du Chatelet-Lommont, geb. 1706 in der Picardie. Sie gab einen trefflichen Commentar heraus über Newton's „Principia etc." mit dem Titel „Principes mathématiques de philos. natur." 2 Bd. in 4. † 1749 zu Lüneville.

Cunitz (Marie), geb. in Schweidnitz zu Anfang des 17. Jahrh., im Jahre 1630 verheirathet mit Elias von Löwen (a Leonibus), † 1669 zu Pitschen im Fürstenthum Brieg, hinterließ astron. Tabellen „Urania propitia". Oels 1650 und Frankfurt 1661.

Hevel's Gattin unterstützte ihren Gemahl bei den astron. Beobachtungen und machte selbst astronomische Berechnungen.

Herzogin von Gotha (Amalie Charlotte), Herzogs Ernst des II. Gemahlin, war, wie ihr Gemahl, eine große Verehrerin der Astronomie.

Herschel (Caroline), siehe I. Thl. S. 439.

Kirch (Marie Margarethe), geb. Winkelmann, siehe I. Thl. S. 444.

Lepaut (s. I. Thl. S. 353), gest. 1788, berechnete 10 Jahre lang die astron. Ephemeriden der Akad. zu Paris.

Matt (Baronesse v.), machte sowohl in Wien, als auf ihrem Schlosse Bergau astronom. Beobachtungen, Firsternbedeckungen ꝛc., s. Zach's monatl. Corresp. 1811, Bd. XXIII. S. 293.

Mitschel (Miß Maria), zu Nantucket in Nordamerika, Besitzerin einer Privatsternwarte und Entdeckerin eines Kometen.

Müller (Marie Clara), geb. Eimmart-Müller, geb. 1676 zu Nürnberg, Tochter des zu s. Z. berühmten Mathematikers Georg Christ. Eimmart-Müller's, Gattin des Prof. und Directors der Sternwarte zu Altorf, Joh. Heinr. Müller's, hat mehrere math. und astron. Schriften, Zeichnungen ꝛc. hinterlassen, † 1707.

Ranlom (Josephine Edle v.), gab 1846 „Aufblick zu den Sternenwelten" heraus, ein Werk mit 43 Lithographieen und 13 Sterncharten; Wien (Schaumburg u. Comp.

Rümker, Madame, Gemahlin des Directors der Sternwarte in Hamburg, Entdeckerin eines Kometen.

Zugabe VI.

Verzeichniß astronomischer und anderer Kunstausdrücke 2c.

A.

Abend oder Abendgegend = die Himmelsgegend, wo die Gestirne untergehen.

Abendpunkt oder Westpunkt oder West = der Punkt des Horizontes zwischen Süd und Nord, einer von den 4 Cardinalpunkten, welcher dem nach Süden schauenden Beobachter rechts liegt.

Abendstern = die Venus.

Abendweite = der Bogen des Horizontes zwischen dem Untergange eines Gestirns und dem wahren Abendpunkte.

Aberration oder Abirrung des Lichts = eine eigene Veränderung des scheinbaren Orts aller Gestirne, die von der Geschwindigkeit des Lichts, verbunden mit der Geschwindigkeit der Erde, herrührt. Deßhalb sehen wir alle Gestirne etwas weiter auf diejenige Seite hin gerückt, nach welcher eben die Erde in ihrer jährlichen Bewegung um die Sonne geht. Wenn die Erde still stände, würde also keine Aberration stattfinden.

Abnorm = abweichend, namentlich von den Regeln der Natur.

Abplattung = der Unterschied zwischen dem Aequatorial- und Polardurchmesser eines Weltkörpers, in Theilen des erstern ausgedrückt. Der Aequatorialdurchmesser ist = 300 Theile, der Polardurchmesser 299; man sagt also die Abplattung der Erde beträgt $\frac{1}{300}$, und es ist daher der Polardurchmesser (1719 : 300) um 5,7 Meilen kleiner als der Aequatorialdurchmesser, weßhalb die Erde keine vollkommene Kugel ist, sondern ungefähr die Gestalt einer Pomeranze hat.

Abstand vom Scheitel, Zenithdistanz eines Sterns = die Entfernung desselben vom Zenith oder Scheitelpunkte, oder der zwischen dem Stern und dem Scheitelpunkte enthaltene Bogen; steht z. B. der Stern im Zenith, so ist sein Abstand vom Scheitel = 0, steht er im Horizonte = 9°; beträgt seine Höhe = 35°, so ist natürlich sein Zenithabstand (90 — 35 =) 55°.

Abweichung oder Declination der Gestirne = der senkrechte Winkelabstand derselben vom Aequator; sie ist nördlich oder südlich, je nachdem der Stern über oder unter dem Aequator ist.

Abweichungskreis, ein Kreis, auf welchem die Abweichung des Gestirns gemessen wird. Er geht durch das Gestirn und den Pol des Aequators, und steht immer senkrecht auf dem leztern. Man nennt ihn auch Stundenkreis, indem man 24 solcher feststehenden, um 150° von einander entfernten Kreise annimmt, zwischen welchen 1 Stunde Sonnenzeit liegt.

Achromatisch = farbenlos.

Achro — und A k r o n y k t i s ch und — n y ch i s ch = beim Anbruch der Nacht, abendlich, der Sonne gegenüber.

Aequator = der Gleicher, derjenige größte Kreis der Erde oder eines Planeten, welcher in allen seinen Punkten gleichweit von den beiden Polen absteht, und die Erde in die nördliche und südliche Hälfte theilt; auch die Linie und die Aequinoctiallinie.

Aequatoreal — und **orial** = ein astronomisches Instrument, dessen Fernrohr dem Wege der Gestirne folgt, nach denen es gerichtet ist, und mit dem man die gerade Aufsteigung und Abweichung eines Gestirns messen kann.

Aequatorshöhe = der Winkel der Aequatorsebene mit der Horizontalebene, den der zwischen beiden enthaltene Bogen des Meridian mißt. Sie ist die Ergänzung der Polhöhe oder der geographischen Breite; — z. B. Polhöhe = 51°, dann Aequatorhöhe = 90 — 51 = 39°.

Aequationsuhr = eine Uhr zur Bestimmung der wahren und mittlern Sonnenzeit. Aequinoctiallinie. s. Aequator.

Aequinoctialpunkte, die Nachtgleichepunkte = die beiden Durchschnittspunkte des Aequators mit der Ekliptik, von denen der eine das Frühlingsäquinoctium oder der Frühlingspunkt, und der andere, welcher ihm um 180° entgegensteht, das Herbstäquinoctium genannt wird. In jenem erscheint uns die Sonne zu Anfang des Frühlings (am 21. März), in diesem zu Anfang des Herbstes (am 22. September), — an welchen beiden Tagen auf der ganzen Erde Tag und Nacht von gleicher Länge sind.

Aera = Anfang eines Zeitpunktes, von welchem an die verschiedenen Völker der Erde ihre Jahre zählen.

Aërodynamik = die Lehre von den Kräften der Luft.

Aërolithen = Luftsteine, Meteorsteine.

Aërometrie = die Luftmeßkunst.

Aether = Himmelsluft; ein feines, elastisches Fluidum, das den ganzen Himmelsraum erfüllen soll. (s. 1. Th. S. 348.) Er besteht höchst wahrscheinlich aus denselben Stoffen, welche die Chemie einfache nennt, unter denen die Metalloide oder die Grundlagen der Erden — der Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff — die vorherrschendsten sind. Er ist der Träger des Lichts, wie die Luft die Trägerin des Schalles.

Alhidade = Absehelineal, besonders bei Winkelinstrumenten.

Almucantharat = Höhenkreis, jeder Parallelkreis des Horizontes, und dessen Pole also mit Zenith und Nadir zusammenfallen.

Anomalie = der Winkel, welchen der Radiusvector eines Planeten mit der Apsidenlinie desselben macht. Ist der Planet in seinem Perihel, so ist seine Anomalie = 0, im Aphel = 180°. Da der Radiusvector in gleichen Zeiten nicht auch gleiche Winkel um den Brennpunkt beschreibt, und also die Geschwindigkeit des Planeten in den verschiedenen Punkten seiner Bahn eine ungleiche wird: so hat dieß Veranlassung gegeben, dieser Erscheinung die Benennung Anomalie = Regelwidrigkeit beizulegen; — mithin = Sonnennähe und Sonnenferne.

Anomalistisch = von Anomalie nach der vorigen Bedeutung. Da die Sonne in ihrer scheinbaren Bahn um die Erde keinen Kreis, sondern eine Ellipse beschreibt, deren große Achse mit ihren beiden Endpunkten (Perihel und Aphel) einer Längenzunahme von $11,_8$ Raumsecunden unterworfen ist, so muß sie, ehe sie ihr siderisches Jahr vollendet (s. 1. Thl. S. 118), noch jene $11,_8''$ in der Bahn zurücklegen, um erst auch zur nämlichen Anomalie (Sonnennähe oder Sonnenferne, wovon man ausgeht) zu gelangen, so daß also dieß anomalistische Jahr 25′ 32″ länger als das tropische ist.

Antarctischer Pol = der Südpol.

Antipoden = Gegenfüßler.

Antiscii = Gegenschattige, die Bewohner solcher Orte der Erde, deren Schatten an ihrem Mittage nach entgegengesetzten Seiten fällt, wie in den gemäßigten Zonen, nördlich und südlich vom Aequator.

Aphel = Sonnenferne.

Aplanatisch = jede Abweichung beseitigend. Man nennt diejenigen Fernröhren aplanatische, deren Lin-

sen hohl geschliffen und mit Schwefelkohlenstoffflüssigkeit gefüllt sind, um sie achromatischer zu machen.

Apogäum = Erdferne (vom Monde).

Apsiden = die beiden Endpunkte einer Planetenbahn, von denen der eine (das Perihel) der Sonne am nächsten, der andere (das Aphel) derselben am entferntsten ist.

Apsidenlinie = die Linie, welche diese beiden Punkte verbindet.

Arctischer Pol = der Nordpol.

Argument der Breite = der Bogen einer Planetenbahn vom aufsteigenden Knoten an gegen Osten bis zum jedesmaligen Orte des Planeten gezählt, weil von der Länge dieses Bogens die gleichzeitige Breite des Planeten abhängt.

Armillarsphäre = Ringkugel, welche aus verschiedenen Reifen und Ringen (armillis) zusammengesetzt ist, die den Aequator, die Ekliptik &c. im Kleinen vorstellen. Sie hat gleiche Absicht mit dem Globus.

Ascension = die Aufsteigung; die gerade A. = Rectascension eines Sternes = die östliche Entfernung desselben vom Frühlingspunkte, im Aequator gezählt.

Ascensionaldifferenz = der Unterschied zwischen der geraden und schiefen Aufsteigung eines Gestirns.

Asscii = Unschattige; die Bewohner der heißen Zone, welche an gewissen Tagen die Sonne im Scheitel haben, so daß zu dieser Zeit gar keine Schatten von ihnen sichtbar werden.

Aspecten = die verschiedenen gegenseitigen Hauptstellungen der Planeten, einschließlich Sonne und Mond, im Thierkreise.

Astrognosie = Sternkenntniß.

Astrographie = Sternbeschreibung.

Astrolabium = ein Instrument zum Winkelmessen.

Astrologie = die Sterndeutekunst.

Astronomie = die Himmels- oder Sternkunde.

Astrothesie = die Darstellung der Gestirne nach ihren gegenseitigen Lagen.

Atmosphäre = der Dunstkreis, die die Planeten umgebende Luft; das Luftmeer. Auf unserer Erde nach Biot = 163,000 Fuß, nach v. Zach = 180,000 Fuß, nach Schmidt = 27 Meilen.

Atom = ein ideales, kleinstes, selbstständiges Theilchen.

Aufsteigung, gerade = s. Ascension.

Aufsteigung, schiefe = der zwischen dem Frühlingspunkte und dem mit einem Gestirne zugleich aufgehende Punkt des Aequators enthaltene Bogen des letztern.

Austritt = der Moment, in welchem bei Finsternissen oder Sternbedeckungen das Gestirn aus dem Schatten oder hinter dem bedeckenden Gestirn hervortritt.

Ausweichung, Elongation, Digression = die von der Erde aus gesehene Winkeldistanz eines Planeten von der Sonne.

Axe, auch **Achse** = die gerade Linie, welche durch den Mittelpunkt eines Kreises senkrecht auf seine Fläche geht.

Azimuth = der Winkel, welchen der Höhenkreis eines Stern mit dem Meridian bildet; man zählt es von Süd nach West bis zu 360°.

B.

Bahnen = die Wege, welche die Planeten, Kometen 2c. um die Sonne beschreiben. Diese Bahnen sind keine Kreise, sondern Ellipsen.

Bedeckungen der Gestirne = wenn ein Gestirn durch das Davortreten eines andern unsern Blicken auf einige Zeit theilweise oder ganz entzogen wird.

Bedingungsgleichungen = die zur gleichzeitigen Verbesserung (Correction) aller Elemente, besonders einer Planetenbahn aus den Beobachtungen abgeleiteten Gleichungen.

Bewegung = die Veränderung der äußern Verhältnisse eines Dinges zu einem gegebenen Raume; wirkliche und scheinbare, z. B. der Sonne, der Erde ꝛc.

Boussole = Magnetkästchen, in welchem die Magnetnadel an dem zum Gebrauche in der praktischen Geometrie in Anwendung kommenden Instrumente befindlich ist.

Brechung des Lichts = die Ablenkung eines jeden bewegten Körpers von seiner vorigen Richtung, wenn derselbe schief aus einem Mittel in ein anderes von verschiedener Dichtigkeit, z. B. aus Luft in Wasser oder umgekehrt übergeht. Die Brechung des Lichts der Gestirne in unserer Atmosphäre ist die Ursache der Refraction.

Breite der Gestirne = der senkrechte Winkelabstand eines Gestirns von der Ekliptik.

Breite, geographische = der senkrechte Winkelabstand eines Punktes vom Aequator; sie ist immer der Polhöhe gleich.

Breitenkreis der Gestirne = derjenige größte Kreis des Himmels, welcher durch das Gestirn und durch den Pol der Ekliptik geht.

Brennpunkte; Foci der Ellipse = die beiden Punkte der großen Achse, welche die Eigenschaft haben, daß die Summe ihrer beiden Abstände von irgend einem Punkte des Umfangs der Ellipse immer gleich der großen Achse ist.

Brennweite = des Objectivs (Vorderglases) im Fernrohr ist gleich der Länge des astronomischen Fernrohrs, weil die mit einem solchen Glase aufgefangenen Sonnenstrahlen zünden würden.

C.

Cardinalpunkte = die Hauptgegenden der Welt; der Morgen- und Abend-, Mitternachts- und Mittagspunkt.

Centralbewegung = jede Bewegung eines Körpers, die durch eine gegen einen unveränderlichen Punkt gerichtete Kraft bestimmt wird.

Centralkraft = diejenige Kraft, welche in einem festen Punkte (Centrum) ihren Sitz hat und eben die Centralbewegung hervorbringt. So z. B. setzt man voraus, daß die Ursache der Bewegung der Planeten ihren Sitz im Mittelpunkte der Sonne hat.

Centrifugalkraft = Mittelpunktfliehkraft = Schwungkraft; und

Centripetalkraft = die Centralkraft (s. I. Thl. S. 114.)

Chronologie, astronomische = die Bestimmung der Gesetze oder Dauer der natürlichen Zeittheile nach den am Himmel richtig beobachteten Umläufen der Gestirne, während die historische von den bürgerlichen Eintheilungen der Zeit, von den alten Perioden oder berühmtesten Zeitepochen &c. handelt.

Chronometer = Zeitmesser, Seeuhr, Längenuhr, eigentlich jede Uhr.

Circum-Meridianhöhen = die Höhen der Sterne, die man in der Nähe des Meridians gemessen hat, besonders zur Bestimmung der geographischen Breite.

Circumpolarsterne = diejenigen, welche bei dem uns sichtbaren Nordpole des Aequators zunächst stehen.

Collectivglas, Sammelglas = diejenige Linse, welche bei einem zusammengesetzten Mikroscop zwischen dem Objectiv und dem Brennraume parallel mit dem erstern eingefugt wird, um die schon convergirenden Strahlen noch stärker zusammen zu lenken.

Collimation = das Zusammenfallen zweier Linien; die Uebereinstimmung der Angabe eines Winkelinstruments auf seiner Eintheilung mit der wirklichen Größe des gemessenen Winkels. Collimationsfehler, wenn das Instrument alle gemessene Winkel unrichtig angibt.

Coluren oder **Koluren** = die beiden Declinationskreise, von denen der eine durch die Aequinoctien geht, indessen der andere auf dem ersten senkrecht steht. Ersterer heißt der Colur der Nachtgleichen, letzterer der Colur der Solstitien.

Commutationswinkel = derjenige, unter welchem aus der Sonne seine Entfernung von der Erde gesehen wird. Ist derselbe = 0, so ist der Planet mit der Sonne in Opposition; ist er = 180°, so ist der Planet mit der Sonne in Conjunction.

Complanation = die Berechnung krummer Flächen.

Compensation = erstens die achromatische Farbenwegschaffung bei Anfertigung der Fernrohre; zweitens eine am Pendel der Pendeluhren angebrachte Vorrichtung, um die durch die Wirkung der Ausdehnung gestörte Gleichheit der Dauer der Schwingungen herzustellen.

Complement = die Ergänzung eines Winkels oder Kreisbogens zum Quadranten (90°).

Concav = hohl, im Gegensatz von convex = erhaben.

Concentrisch = von einem Mittelpunkte abhängig, z. B. Kreise verschiedener Größe, die nur einen Mittelpunkt haben.

Condensation = Verdickung, Verdichtung.

Configuration = die verschiedenen Stellungen der mehrfachen Nebenplaneten zu ihrem Hauptplaneten und unter einander, wie sie sich dem irdischen Beobachter darstellen.

Conjunction eines Planeten mit der Sonne =, wenn derselbe von der Erde bei der Sonne gesehen wird oder wenn seine Länge gleich der Länge der Sonne ist.

Constante, die = die unveränderliche Größe.

Constellation = die Vereinigung mehrer Sterne zu einem Sternbilde.

Converxgläser = erhabene Linsengläser.

Correspondirende Höhen = gleich große Höhen eines Gestirns, die man zu beiden Seiten des Meridians, in Ost und West, beobachtet hat, besonders bei der Sonne zu Zeitbestimmungen.

Cosmischer (kosmischer) Auf- und Untergang der Gestirne = wenn ein Stern mit der Sonne auf- oder untergeht.

Culmination = Durchgang durch den Meridian oder Mittagskreis; die Sonne culminirt also im Augenblicke des wahren Mittags.

Curve = die krumme Linie.

Cyclus = Zirkel, Zeitkreis = jede gleichförmig wiederkehrende Reihe derselben Zeitbegebenheiten, z. B. der Mondcykel begreift eine Reihe von 19 Julianischen Jahren (à $365\frac{1}{4}$ Tagen) in sich, nach deren Verlauf die Neumonde oder Mondphasen überhaupt auf die nämlichen Tage des Jahres fallen.

Cycloide = die Radlinie, eine krumme Linie, die von einem Punkte im Umkreise eines auf einer geraden Linie sich fortwälzenden Rades oder Kreises beschrieben wird.

D.

Dämmerung = die schwache Beleuchtung der Erde, die vor dem Anfgange oder nach dem Untergange der Sonne statt hat; die Morgendämmerung beginnt und die Abenddämmerung hört auf, wenn die Sonne eine senkrechte Tiefe von 18⁰ unter dem Horizont erreicht hat. Ihre Ursache ist der Reflex der Sonnen-

strahlen von den oberen Schichten der Atmosphäre. (s. I. Thl. S. 418.)

Declination = Abweichung.

Depression = in der Schiffersprache die Kimm = der Rand des Gesichtskreises, die Neigung des Meerhorizontes unter dem scheinbaren, bei den verschiedenen, für den Beobachter eben stattfindenden Erhebungen über der Horizontalebene.

Descension, gerade und schiefe Absteigung = die erste ist einerlei mit gerader Aufsteigung, die letztere der Bogen, welcher zwischen dem Frühlingspunkte und dem mit dem Gestirn zugleich untergehenden Punkte enthalten ist.

Dialytische Fernröhre, s. I. Thl. S. 36.

Digression, s. Ausweichung.

Dionysische Periode, vom Abte Dionysius Exiguus erfunden; er berechnete einen Ostercyklus und setzte die Geburt Christi in das Jahr 753 nach Roms Erbauung; am richtigsten ist nach Münter (der Stern der Weisen), wohl die Annahme, daß jene Geburt in die letzten 6 oder 7 Monate des Jahres 747 fällt.

Diopter = die Schau- oder Sehritze eines Astrolabiums oder die mit solchen Ritzen auf einem Lineal senkrecht errichtete Metallplatte.

Dioptrik = die Lehre vom Sehen durch gebrochene Lichtstrahlen.

Dipsector = ein Instrument, um auf dem Meere die Depression des Horizontes zu finden.

Distanz = der Abstand zweier Körper in einer geraden Linie gemessen; gewöhnlicher bezeichnet man damit den Winkel, welchen die zwei Gegenstände in dem Auge des Beobachters oder von irgend einem Punkte aus gesehen, mit einander bilden.

Drachenmonat = die Umlaufszeit des Monds in Beziehung auf seine Knoten. Er beträgt 27 Tage 5 St. $5\frac{}{6}$ Min.

Durchgang oder **Vorübergang** = wenn Venus oder Merkur, von der Erde aus gesehen, als dunkle Scheibchen auf der Sonnenscheibe erscheinen. Diese Durchgänge sind sehr nützlich zur Bestimmung der Entfernung der Erde von der Sonne. (s. I. Thl. S. 143).

Durchsichtigkeit = die Eigenschaft gewisser Körper, vermöge welcher sie Licht durchlassen.

Dynamik = die Lehre von den Kräften und den durch sie erzeugten Wirkungen, namentlich den Bewegungen.

E.

Ebbe und Fluth = die regelmäßige Bewegung des Meeres, vermöge welcher die Gewässer desselben täglich 2mal am höchsten und 2mal am niedrigsten stehen.

Eklipsen = Finsternisse.

Ekliptik = Sonnenbahn, Erdschiefe, Erdbahn = der Weg, den die Sonne jährlich am Himmel zu beschreiben scheint.

Elemente der Bahnen = die Bestimmungsstücke zur Kenntniß der Dimensionen der Bahn eines Haupt- oder Nebenplaneten, Kometen und Doppelsterns, und der Bewegung des Gestirns in dieser Bahn. Man rechnet dazu 1) die Neigung der Bahn, 2) Ort des Knotens, Knotenlinie, 3) Ort der Endpunkte der großen Achse in dem Bahnumfange, 4) Größe der Achse, 5) Größe der Excentricität und 6) Epoche.

Ellipse s. I. Thl. S. 81.

Ellipsograph = ein Instrument, um Ellipsen zu beschreiben. Eine treffliche Anweisung zur Anfertigung eines solchen befindet sich in der „Illustrirten Zeitung (Leipzig, Weber), Jahrg. 1848, Nr. 278.

Ellipsoid = ein durch Umdrehung einer Ellipse um ihre Achse erzeugter Körper.

Elliptizität = der Quotient des Unterschiedes der beiden Hauptdurchmesser des Erdspäroids, des äquato-

rialen und polaren, durch den ersten, also dasselbe was Abplattung bezeichnet.

Elongation s. Ausweichung.

Emension s. Austritt.

Epakten = eilf Ueberschußtage, welche das Sonnenjahr mehr hat, als das Mondjahr.

Ephemeriden = die astronomischen Jahrbücher, in welchen sich als Hauptsache die Himmelsorte der Gestirne, die Sternbedeckungen, die Finsternisse der Sonne, des Mondes und der Jupitertrabanten, des Lichtwechsels der Venus, die Erscheinungen des Saturnringes ꝛc. für eine solche Zeit zum Voraus berechnet sind.

Epicykel = ein Beikreis, wenn nämlich der Mittelpunkt eines Kreises sich auf der Peripherie eines andern festen Kreises bewegt. Die Alten suchten damit die verwickelten Bewegungen der Planeten zu erklären. (s. I. Thl. S. 74.)

Epicykloide = eine Linie, welche ein Punkt des Kreises beschreibt, den man um seinen Mittelpunkt dreht und gleichzeitig auf einer geraden oder krummen Linie schneller fort bewegt, als er, als Rad behandelt, durch seine Umdrehung darauf fortrollen würde; eine solche Epicykloide beschreibt der Mond. In Bezug auf die Erde, wenn dieselbe still stände, ist seine Bahn wirklich eine Ellipse; in Bezug auf das Sonnensystem aber, da die Erde mit dem Monde sich um die Sonne bewegt, bildet, wenn man von der Eigenbewegung der Sonne absieht, die Mondbahn eine flach wellenförmige Linie, welche die Erdbahn in einem Jahre 24 mal durchschneidet.

Epoche = der Ort eines Planeten in seiner Bahn, für irgend eine gegebene Zeit, gewöhnlich der Anfang eines Jahres oder eines Jahrhunderts; der Zeitpunkt, von welchem an man rechnet.

Erdferne = Apogäum; der Punkt der Mondbahn, in welcher der Mond am entferntesten von der Erde ist.

Erdnähe = Perigäum.

Erdstriche = Erdgürtel oder Zonen, die fünf Theile, in welche die Oberfläche der Erdkugel durch die beiden Wende- und die beiden Polarkreise abgetheilt wird.

Erdweite oder besser **Sonnenweite** = die mittlere Entfernung der Sonne von der Erde in runder Zahl 20 Mill. Meilen.

Evection = eine der drei großen Mondungleichheiten oder Störungsgleichungen, welche durch die Einwirkung der Sonne erzeugt wird.

Excentricität = der Abstand des Mittelpunkts einer Ellipse von dem einen oder dem andern Brennpunkte, so daß das zwischen den beiden Brennpunkten enthaltene Stück der großen Achse die doppelte Excentricität abgibt.

F.

Fall der Körper = er fängt mit einer Geschwindigkeit an, die im ersten Moment = 0 ist und immer mehr wächst. Daher

Fallgesetz, Fallgeschwindigkeit: Bei gleichbleibender Schwerkraft verhalten sich die Fallgeschwindigkeiten direct wie die Zeiten, und die ganzen Fallräume, vom Anfange der Bewegung an, wie die Quadrate der Zeiten. (s. 1. Thl. S. 135.)

Firmament = Himmelsgewölbe, Himmelsveste.

Fixsternweite = 789,400 oder in runder Zahl 800,000 Sonnenweiten, also 16 Billionen Meilen; Andere nehmen nur 4 Bill. an.

Fluthwelle = die unter dem anziehenden Körper (Sonne und Mond) sich erzeugende Erhebung des Wassers, nicht durch Emporsteigen, sondern durch Herbeiströmen von allen Seiten.

Folge der Zeichen = der Sternbilder im Thierkreise: Widder, Stier rc. von der Rechten zur Linken, von Abend nach Morgen, von West nach Ost.

Frühlingspunkt, s. Aequinoctialpunkt.

Fundamentalsterne = gewisse, sich durch ihren Glanz auszeichnende Sterne, z. B. Sirius, Wega rc., deren Abstand vom Frühlings- oder Widderpunkt, d. h. ihre gerade Aufsteigung unmittelbar auf's allerschärfste bestimmt ist, um die andern Fixsterne nicht immer erst auf jenen Frühlingspunkt beziehen zu dürfen. (s. S. 85.)

Funkeln der Sterne; es entsteht aus einer Ungleichartigkeit der Luft- und Dunstschichten, durch welche der Lichtstrahl zu unserm Auge gelangt, und durch die Aenderung der Lage der ungleichartigen Theile; besonders bei heiterem Frostwetter scheint dasselbe zum Theile durch die alsdann oft in großer Menge in der Luft schwebenden Eisplättchen veranlaßt zu werden.

Fußpunkt = Nadir.

G.

Galileische Zahl = der Raum von 15,1 pariser Fuß oder in runder Zahl = 15 Fuß, welchen frei an der Oberfläche auf der Erde fallende Körper in der ersten Zeitsecunde durchlaufen. (s. I. Thl. S. 135.)

Gegenfüßler, s. Antipoden, = diejenigen Erdbewohner solcher Punkte der Erdoberfläche, welche einander diametral, d. h. dem Durchmesser nach gegenüberstehen.

Geocentrisch = dasjenige, was sich auf den Mittelpunkt der Erde bezieht oder wovon man sich vorstellt, als werde es aus dem Mittelpunkt der Erde gesehen. Die geocentrische (im Gegensatz von heliocentrisch = von der Sonne aus) Länge, Breite rc. eines Planeten ist die von der Erde gesehene u. s. f.

Geodäsie = die Wissenschaft, die Größe und Gestalt des Erdballs, soweit dieß durch Messungen möglich ist, zu erkunden.

Geogenie und **Geogonie** = die Lehre von der Entstehung und Bildung der Erdkugel.

Geognosie = die Kenntniß bestimmter Theile der Erdkruste.

Geschwindigkeit = eine Vergleichung des Raums, durch welchen, und der Zeit, binnen welcher sich Himmelskörper bewegen.

Gesichtsfeld = das Stück der innern Fläche von der scheinbaren Himmelshohlkugel, welches das Auge vermittelst des Fernrohrs auf einmal übersieht.

Gewicht = die Größe des Druckes, den ein Körper durch seine Schwere äußert.

Gleichförmig = was so vertheilt ist, daß auf jeden gleich großen Theil gleichviel kommt.

Gleichung = der Betrag, welcher zu einem mittlern (durchschnittlichen) Werthe addirt oder davon subtrahirt werden muß, um den entsprechenden wahren Werth zu erhalten.

Gleichung der Bahn = der Unterschied zwischen dem mittlern und wahren Orte (der mittlern und wahren Anomalie) eines Planeten in seiner elliptischen Bahn.

Gleichung, jährliche, des Mondes = eine der 3 Mondungleichheiten, die von der Rückkehr der Erde zu dem anomalistischen Jahre abhängt.

Gleichung der Zeit = der Unterschied zwischen der wahren und mittlern Sonnenzeit.

Gnomon = eine auf dem Horizonte senkrechte Säule, durch deren Schatten die Alten die Höhe der Sonne gemessen haben.

Gnomonik = die Lehre von den Sonnenuhren.

Goldne Zahl = die Zahlnummer, welche angibt, das wievielste ein Jahr im Mondcyclus ist. S. Cyclus.

Grad = ein Ganzes in eine Anzahl gleicher Theile getheilt, welche oft den Namen Grad erhalten, z. B. der Thermometer; so auch der Kreis in 360°. Um

etwas am Himmel zu schätzen, nimmt man 2 Vollmonds-breiten zu einem Grade an.

Grade der Länge = am Himmel Grade der Ekliptik vom Frühlingspunkte an, bis zum Breitenkreise des betreffenden Gestirns gerechnet; auf der Erde Grade des Aequators vom ersten Meridian bis zum Orts-meridian.

Grade der Breite = am Himmel Grade eines Breitenkreises von der Ekliptik bis zum Gestirn; auf der Erde Grade des Meridians vom Aequator bis zum Orte.

Gravitation = Schwerkraft, allgemeine Schwere; ein Körper gravitirt gegen den andern heißt: er wird von ihm angezogen in Folge der Schwerkraft; z. B. der Mond gravitirt gegen die Erde = wird von ihr angezogen in Folge der Attraction, welche er von ihr erfährt oder welche sie auf ihn ausübt.

Gravitationsgesetz = (von Newton entdeckt) jeder Körper übt auf jeden andern Körper eine anziehende Kraft aus, deren Quantität, d. h. die Größe ihrer jedesmaligen Wirkung, sich direct verhält wie die Masse des anziehenden Körpers und umgekehrt wie das Quadrat seines Abstandes, also

$$v = \frac{d^2}{m},$$

d. h. v (vis die Kraft ist = d^2 die Distanz auf's □ erhoben) dividirt durch die Masse (m).

Größe der Himmelskörper = der Durchmesser derselben in Meilen oder als Winkel in Graden und Minuten ausgedrückt. Z. B. der wahre Durchmesser des Mondes ist = 468 Meilen, der scheinbare = 31 Min. 3 Sec. Wie man aus der scheinbaren Größe die wahre findet, s. 1. Thl. S. 148.

Gruppen der Planeten = sind drei: die mittelgroßen, kleinen und großen Planeten. (s. 1. Thl. S. 44 nnd 326.)

H.

Halbkugeln, Hemisphären = diejenige Hälfte, in welche die Erd- und Himmelskugel durch den Horizont, Aequator und Mittagskreis getheilt wird.

Halbmesser = die Hälfte des Durchmessers einer Curve.

Halbschatten = bei Finsternissen ein Schatten, der keine genau begränzten Umrisse zeigt, sondern unvermerkt und allmählich aus dem Dunkel in das Hellere bis in's ganz Helle übergeht; oder der den Kernschatten (d. h. den völligen Schatten) umgebende blassere Streif.

Heliocentrisch = sonnenmittelpunktig; das, was sich auf den Mittelpunkt der Sonne bezieht oder wovon man annimmt, als ob es aus dem Mittelpunkte der Sonne betrachtet wird; also heliocentrische Breite = die von der Sonne gesehene Breite u. dgl.

Heliometer = der Sonnenmesser, eine Vorrichtung zur Bestimmung des scheinbaren Durchmessers der Sonne und des Mondes.

Helioskop = Sonnenfernrohr, mit grünen oder violetten Plangläsern, die man bei Beobachtung der Sonne vor das Ocular schraubt, um das Auge zu schützen.

Heliostat = ein Fernrohr, das an einer der Weltachse parallelen Achse befestigt und mit einem Uhrwerk versehen ist, so daß es sich beim Umdrehen in einer gegebenen beliebigen Neigung unverrückt erhält, und dadurch die Sonne oder jedes Gestirn während der Beobachtung fixirt bleibt.

Heliotrop = ein von Gauß erfundenes Instrument, um in der Geodäsie große Dreiecke durch Winkelmessung zu bestimmen, indem man den Widerschein der Sonne vermittelst Spiegel benutzt; also Spiegel-Sonnenlicht-Signalgeber.

Helisch = die Art des Auf= oder Untergangs eines Sternes anzeigend; helischer Aufgang der Gestirne = das Hervortreten eines Sterns aus den Strahlen der Sonne, mit welcher er bis jetzt zusammen gestanden hatte und von welcher er, bei ihrer Eigenbewegung, nun wieder anfängt verlassen zu werden.

Herbstpunkt, s. Aequinoctialpunkt.

Himmelsmechanik = der Inbegriff der Erklärungen aller bekannten und bezüglichen Vorgänge im Weltsysteme, namentlich aller Gestirnbewegung aus dem Principe der Gravitation.

Himmelszeichen = die 12 Sternbilder, durch welche sich die Sonne in der Ekliptik jährlich zu bewegen scheint.

Höhe eines Gestirns = der Winkel, unter welchem uns ein Gestirn erscheint. Bei seinem Auf= oder Untergange steht es im Horizonte und seine Höhe ist = 0; im Zenith = 90°.

Höhenkreis, Vertical= oder Scheitelkreis eines Sterns = derjenige größte Kreis, der durch den Stern senkrecht auf den Horizont des Beobachters, also auch durch den Zenith desselben geht. Der Bogen dieses Kreises, der zwischen dem Stern und dem Horizonte enthalten ist, heißt die Höhe des Sterns.

Horizont, Gesichtskreis = derjenige größte Kreis des Himmels, dessen Peripherie (Umfangslinie) in allen ihren Punkten um 90° vom Zenith und Nadir des Beobachters entfernt ist. Seine Ebene ist gleichsam die Tangente (Berührungslinie) der Erde in dem Punkte, den der Beobachter entnimmt. Wahrer und scheinbarer Horizont, s. 1. Thl. S. 27.

Horizont, künstlicher = derselbe wird gebraucht zu correspondirenden und absoluten Höhenmessungen der Gestirne. Es ist eine Vorrichtung, die in einem aus Blech verfertigten Gefäß in Gestalt eines Parallelepipedums besteht, in welches reines Oel gegossen wird,

auch Quecksilber, Wasser u. dgl. mit einem Dach von plan= und parallel geschliffenen Gläsern, um es gegen den Wind und vor der Bewegung der Flüssigkeit zu schützen. Das Nähere, s. Zach's, Monatl. Corresp. B. III. S. 118 u. f.

Horizontal, wagerecht, wassergleich = eine Ebene oder Linie, wenn sie mit dem wahren und scheinbaren Horizonte eines Orts parallel läuft.

Horizontalparallaxe = s. 1. Thl. S. 141.

Hyperbel = s. 1. Thl. S. 349.

Hypomochlion = der Ruhe= oder Stützpunkt.

Hypothese, ein angenommener Satz, Wagesatz. So stellte Copernikus sein System als Hypothese auf, um die Astronomen zur weiteren Anwendung dieser Grundidee zu veranlassen.

J.

Jährliche Gleichung = s. Gleichung, jährliche.

Jahr = die Zeit, in welcher die Planeten Erde &c. ihre Bahn um die Sonne beschreiben. Man leitet es ab vom alten, noch im Schwedischen existirenden Verbum „Yra" = sich im Kreise bewegen, oder vom altnordischen Ar die Ernte oder die Zeit von einer Ernte zur andern ab.

Inclination = die Neigung.

Initial = anfänglich, ursprünglich.

Jovicentrisch = vom Mittelpunkte des Jupiter aus gesehen.

Jovilabium = ein Modell vom Jupitersystem, mit dessen Hülfe die jedesmalige Configuration der vier Jupitersatelliten und sodann ihre Art, wie sie von der Erde aus gesehen werden, sich angeben läßt.

Irradiation = die Bestrahlung; die durch die Stärke des Lichts hervorgebrachte scheinbare Vergröße=

rung glänzender Gegenstände, namentlich der Himmelskörper.

Isochronisch = gleichzeitig, gleichmäßig sich bewegend, gleichlangzeitig, z. B. die Pendelschwingungen einer Uhr. Das Wort ist gleichbedeutend mit tautochronisch oder tautochron.

Isothermisch = gleich waren, von gleichem Wärmegrade; Isothernal- oder isothernische Linien = diejenigen krummen Linien, die man auf der Oberfläche der Erde gezogen hat, um dadurch alle diejenigen Punkte zu verbinden, welche dieselbe mittlere Temperatur haben.

Julianisches Jahr = 365$\frac{1}{4}$ Tag.

K.

Katoptrik = die Lehre oder Theorie der von Spiegeln zurückgeworfenen Lichtstrahlen.

Kegelschnitte = die ebene Figur, welche durch den Schnitt einer Kegelfläche mit einer Ebene entsteht. (s. 1. Thl. S. 81.)

Kepler's Problem = die Aufgabe, aus der mittlern Anomalie die wahre zu finden, nämlich den jederzeitigen wahren Ort des Planeten in seiner elliptischen Bahn.

Kepler'sche Regeln = Kepler'sche Gesetze des Planetenlaufs (s. 1. Thl. S. 115.)

Kernschatten, s. Halbschatten.

Kimm, s. Neigung des Meerhorizontes.

Klima = Lage des Orts; in der Astronomie und Geographie eine dem Erdäquator parallele Zone auf der Oberfläche der Erde, die man entweder nach der Temperatur dieser Zone (heiße, gemäßigte rc.) oder gewöhnlicher nach der Dauer des längsten Tags in diesen Gegenden der Erde einzutheilen pflegt.

Knotenlinie = die gerade Linie, in welcher die Ebene einer Planetenbahn die Ebene der Ekliptik schnei-

det, und diese Linie, zu beiden Seiten verlängert, bezeichnet am Himmel die beiden Knoten der Planetenbahn und zwar den aufsteigenden ☊, wenn der Planet nach seinem Durchgange durch diesen Knoten sich über die Ekliptik oder gegen Nord erhebt, während der andere, von dem er gegen Süd geht, der niedersteigende Knoten ☋ heißt. In der alten Kalendersprache heißt ersterer der Drachenkopf, letzterer der Drachenschwanz.

Kometensucher = ein Fernrohr mit einem recht weiten Gesichtsfeld und von viel Helligkeit.

Kosmisch = das, was sich auf die Welt (Kosmos) bezieht; kosmischer Auf- und Untergang eines Gestirns, wenn derselbe zugleich mit dem Aufgange der Sonne erfolgt, indem dann das Gestirn gleichsam der von der Sonne beschienenen Welt auf- oder untergeht. Auch hat man das progressive, höchst merkwürdige Weitenverhältniß der Planetenbahnen das kosmische Gesetz genannt (s. 1. Thl. S. 489).

Kosmogenie oder — **gonie** = die Lehre von der Entstehung und Bildung der Körperwelt.

Kosmographie = Weltbeschreibung; die Beschreibung der Welt und ihrer Haupttheile; sie begreift die Astronomie überhaupt und die Geographie insbesondere in sich.

Kraft = Alles das, was Bewegung hervorzubringen, zu ändern oder zu hindern (aufzuheben) strebt.

Kreis, größter einer Kugel = jeder Kreis auf der Oberfläche einer Kugel, dessen Mittelpunkt mit der Kugel zusammenfällt; alle andern Kreise, deren Mittelpunkte außer dem Kugelmittelpunkt liegen, sind kleiner und zwar um so kleiner, je weiter ihre Mittelpunkte von jenem der Kugel entfernt ist. Denkt man sich einen größten Kreis der Kugel und mehrere ihm parallele Kreise, so ist jener größte Kreis der Aequator und der durch die Mittelpunkte aller dieser Kreise gehende Durch-

messer der Kugel die Achse aller dieser Parallelkreise, und die beiden Endpunkte dieses Durchmessers heißen die beiden Pole.

Kreismikrometer = ein besonderer kleiner Ring, welchen man im Brennpunkte eines Fernrohrs senkrecht auf die Achse des Instruments anbringt, um damit die Orte der Himmelskörper gegen einander zu bestimmen.

L.

Länge der Gestirne = deren östliche Entfernung vom Frühlingspunkte, auf der Ekliptik gezählt.

Länge, geographische = die Entfernung des Meridians eines Beobachters von dem als ersten angenommenen Meridian; gewöhnlich die Insel Ferro, Paris, Greenwich, Berlin rc. — Die Länge einer Stadt ist daher der Winkel, den ihr Meridian mit Ferro, oder mit den genannten Städten macht. Diesen Winkel zählt man von West nach Ost bis 360°, aber auch bisweilen nur bis 180°, und rückwärts auf der andern Seite ebenso, weßhalb man von östlicher und westlicher Länge redet; z. B. Mexico hat eine geographische Länge von Ferro zu 278° 35′; nach der andern Art eine westliche Länge zu 81° 25′, indem 278° 25′ + 81° 25′ = 360° ist.

Libration = Schwanken des Mondes, wodurch seine Flecken bald östlich, bald westlich, bald nördlich, bald südlich treten, und wobei uns zugleich in allen jenen 4 Richtungen schmale Randstreifen der jenseitigen Mondhalbkugel, die wir nie sehen, sichtbar werden. Sie rührt von der sehr ungleichen Bewegung des Mondes in seiner Bahn her.

Limbus = der in Grade, Minuten rc. eingetheilte Rand eines Quadranten oder Sextanten.

Lunation = der Mondwechsel.

M.

Maß = die Größe, welche als Einheit oder als Norm dazu dient, irgend eine andere Größe zu messen.

Masse = die verschiedenartigen Stoffe oder stofflichen Bestandtheile, aus denen ein Körper zusammengesetzt ist.

Materie = das, woraus die Körper, also auch die Weltkörper bestehen.

Mauerquadrant = ein astronomisches Instrument, das in dem vierten Theile eines Kreises besteht, der an einer in der Ebene des Meridians erbauten Mauer befestigt wird.

Meridian oder **Mittagskreis** = derjenige größte Kreis des Himmels, der durch die Weltpole (Pole des Aequators) und durch das Zenith des Beobachters geht.

Meridiankreis = ein aus einem ganzen Kreise und einem damit verbundenen, in der Ebene des Meridians auf und ab beweglichen Fernrohrs.

Meridianzeichen oder mire meridienne = das in angemessener Entfernung süd- und nordwärts aufgestellte Zeichen (z. B. Säulen rc.) um mit dessen Hülfe die Meridianinstrumente zu rectificiren.

Meteore = Lufterscheinungen; Meteorologie = die Lehre von denselben und den darauf bezüglichen Veränderungen im Luftkreise.

Mikrometer = jedes Instrument zur Messung sehr kleiner Dimensionen; auch eine Vorrichtung am Fernrohre, um kleine Winkel mit Schärfe zu messen.

Mikroskop = ein Vergrößerungsglas (wörtlich ein Kleinseher).

Mittag = Süd; auch Mittagszeit = der Moment des Tages, an welchem der Mittelpunkt der Sonne seinen höchsten Stand hat, oder culminirt. Die Astronomen zählen von einem Mittage bis zum folgenden, von 0 bis 24 in Einem fort; z. B. 0 Uhr des 1. Januars

= 12 Uhr Mittags nach der bürgerlichen Rechnung; 1 Uhr Nachmittags = 1 Uhr; 12 Uhr Mitternachts = 12 Uhr; 13 Uhr Morgens = 1 Uhr Morgens am 2. Januar; 18 Uhr Morgens = 6 Uhr Morgens ꝛc.

Mittagskreis = Meridian.

Mittagslinie = der Durchschnitt der Mittagsfläche mit der Horizontalfläche. Wie man sich eine solche ziehen kann, s. 1. Thl. S. 88.

Mittelwerth = dasselbe, was Durchschnittssumme ist.

Mittelpunktsgleichung = der Unterschied zwischen mittler und wahrer Anomalie.

Mittlere Entfernung = die halbe große Achse der Bahnellipse, welche ein Gestirn um seinen Centralkörper beschreibt; besonders die halbe große Achse der Erdbahn = 20,686,000 Meilen.

Mittlerer Planet = ein imaginärer, eingebildeter Planet, von dem man annimmt, daß er in einem reinen Kreise sich um die Sonne bewege und zwar wie der wahre in gleicher Zeit, aber anstatt mit der ungleichförmigen Geschwindigkeit des wahren, der sich in einer Ellipse bewegt, mit einer stets gleichförmigen, durchschnittlichen Winkelgeschwindigkeit. — Bei der Zeitgleichung nimmt man auch eine imaginäre Sonne an; s. 1. Thl. S. 86.

Molecüle = Klümpchen, Theilchen, die sich zu verbinden und mehr oder weniger organisirte Gruppen zu bilden streben nach den Gesetzen der Attraction und aus welchen die verschiedenen Naturkörper hervorgehen.

Morgenweite eines Sterns = die Entfernung des Orts, wo der Stern aufgeht, von dem Ostpunkte des Horizontes.

Multiplicationskreis = Repetitions- oder Wiederholungskreis, ein astron. Instrument zur Compensation der Theilungsfehler.

N.

Nachtbogen eines Gestirns = derjenige Theil seines Parallelkreises, der unter dem Horizonte des Beobachters liegt, und in welchem daher der Stern unsichtbar ist.

Nachtgleiche = Aequinoctium.

Nadir = der Fußpunkt.

Nebelsterne oder Sternnebel = die lichten Gegenstände, welche sich wie Wölkchen von hellerem oder minderem Lichte besonders durch Fernröhre am Himmel zeigen.

Nebenmonde und **Nebensonnen** = wenn man außer dem Monde und der Sonne noch Bilder von ihnen am Himmel sieht, die meistens durch einen hellen Ring oder Kranz mit einander verbunden sind; s. 1. Thl. S. 420.

Neigung = der Winkel zweier Ebenen gegen einander; z. B. die Ekliptik ist gegen den Aequator geneigt 23^0 28′.

Neigung des Meerhorizontes, s. Depression.

Nonius, s. Vernier.

Nutation = eine kleine Bewegung der Erdachse oder, was dasselbe ist, der Weltpole am Himmel, die vorzüglich durch den Mond erzeugt wird; daher die periodische Veränderung in der Größe des stetigen Vorrückens der Nachtgleichen; s. säculare Aenderungen.

O.

Obere Planeten = diejenigen, deren Bahnen unsere Erdbahn umschließen oder deren mittlere Entfernung größer ist, als die der Erde von der Sonne.

Observation, Observator, Observatorium = Beobachtung, Beobachter, Sternwarte.

Opposition = Gegenschein; ein Planet steht in solcher, wenn er, von der Erde gesehen, der Sonne gerade gegenübersteht oder wenn die Länge der Sonne und des Planeten um 180° verschieden ist. Zur Zeit der Opposition culminirt der Planet um Mitternacht; zur Zeit der Conjunction um Mittag; am wichtigsten für die Astronomie sind die Oppositionen der oberen Planeten.

Ost oder **Ostpunkt** = Morgenpunkt = der Punkt des Horizontes, der in der Mitte zwischen Süd und Nord auf der Seite des Horizontes liegt, wo die Gestirne aufgehen.

Ostergränze = der 22. März und 25. April, zwischen welchen Tagen das vom Mondlaufe abhängige Osterfest fällt.

P.

Parabel = ein Kegelschnitt, s. 1. Thl. S. 349.

Paraboloid = ein durch Umdrehung der Parabel um ihre Axe entstehender parabolischer Körper.

Parallatische Maschine = eine uhrwerkartige Vorrichtung am Fernrohre wie beim Heliostat.

Parallaxe = der Schneidungswinkel; der Unterschied der beiden Winkel, unter welchen man einen Punkt aus den beiden Endpunkten einer geraden Linie sieht, s. 1. Thl. S. 139.

Parallaxe, jährliche = der Unterschied des aus der Sonne und der Erde gesehenen, des geocentrischen und heliocentrischen, Orts eines Gestirns.

Parallelkreis, s. Kreis.

Parallelstrahlen = Lichtstrahlen oder Gesichtslinien, welche mit einander parallel laufen oder wenigstens keine merkliche Divergenz zeigen.

Passageninstrument, Mittagsfernrohr = ein Instrument, das beweglich in der Ebene des Meridians aufgestellt ist und dazu dient, die Durchgänge der Ge-

stirne durch den Meridian, also die Zeit der Culmination zu beobachten.

Pendel, s. Schwingung.

Perihel = Sonnennähe.

Perigäum = Erdnähe.

Periode = ein Zeitraum, nach dessen Ablauf dieselben, namentlich astron. Erscheinungen wieder eintreten.

Periodische Umlaufszeiten = tropische und siderische im Gegensatze der Planeten; periodische Störungen, s. säculare Aenderungen.

Perspective = die Fernscheinlehre, wie die aus einer gewissen Entfernung erscheinenden Gegenstände darzustellen sind.

Perspectiv = Fernrohr.

Perturbation = Störungen = die durch gegenseitige Gravitation gegen einander selbst hervorgebrachte Abweichung der Himmelskörper von den reinen elliptischen Bewegungen; periodische, die nur auf den Ort des Planeten in seiner Bahn Einfluß haben und nach bestimmten Perioden wiederkehren; säculare, die auf die Elemente der Bahn (s. Elemente) wirken.

Phasen (Erscheinungen) = Lichtgestalten, Lichtabwechselungen beim Monde, der Venus 2c.

Phänomene = Erscheinungen, Naturbegebenheiten.

Phoronomie = die Bewegungsmeßkunst; die Berechnung der Bewegungen und Bahnen der Weltkörper.

Photometer = Lichtmesser; ein Instrument zur Abmessung der Intensität des Lichts.

Photosphäre = die die Sonne umgebende Lichthülle.

Planetarium = Planetenmaschine.

Planetentafeln = Verzeichnisse, die dazu dienen, den jederzeitigen Himmelsort eines Planeten zu ermitteln.

Planisphär = die Zeichnung einer Halbkugel mit den darauf befindlichen Gegenständen auf einer ebenen Fläche.

Platonisches Jahr, s. 1. Thl. S. 162.

Pol eines Kreises, s. Kreis.

Polarisation des Lichts, s. 1. Thl. S. 345.

Polarkreis = der Parallelkreis, welcher 66° 32′ vom Aequator, also 23° 28′ vom Pole entfernt ist. Die Erdbewohner, welche zwischen diesem Kreise und dem Pole leben, sehen die Sonne einen oder mehrere Tage im Jahr weder auf- noch untergehen.

Polarstern = der Stern, welcher dem Nordpole des Aequators zunächst steht. Wenn man ihn immer von einerlei Standorte aus betrachtet, so scheint er stille zu stehen; eine strengere Beobachtung vermittelst scharf getheilter Instrumente zeigt indeß, daß derselbe nicht die eigentliche, ganz unverrückte Polstelle einnimmt, sondern daß derselbe noch etwas vom wahren Pole entfernt ist, = 1° 30′. Wie zu verschiedenen Zeiten auch ein verschiedener Polarstern sein wird, s. S. 49.

Poldistanz = der Abstand eines Sterns vom Pole,

Pole der Ekliptik = diejenigen Punkte der Himmelskugel, welche von allen Punkten (des Kreises) der Ekliptik um 90° entfernt sind, also die Endpunkte der Achse der Ekliptik; der nördliche fällt in das Sternbild des Drachen, der südliche liegt zwischen den Sternen des Schwertfisches.

Polhöhe, s. Breite, geographische.

Präcession oder **Vorrücken der Nachtgleichen**, s. 1. Thl. S. 160.

Problem der drei Körper = die Bestimmung der Gesetze, nach welchen sich drei gegenseitig anziehend auf einander wirkende Himmelskörper in dem doppelten Falle bewegen, wenn entweder zwei von ihnen (z. B. zwei Hauptplaneten) unmittelbar um den dritten (die Sonne) laufen, oder einer von ihnen ein Nebenplanet, z. B. der Mond erst den zweiten, z. B. die Erde als Hauptplaneten, umkreist, und also nur mittelbar von

diesem mit um jenen **dritten** geführt wird. Dieses Problem ist bis jetzt noch nicht gelöst.

Projection = die Abbildung eines Gegenstandes auf einer Fläche durch gerade Linien, welche sich entweder parallel sind oder in einem Punkte zusammenlaufen; z. B. bei Landcharten.

Q.

Quadrant = ein astronomisches Instrument, bestimmt die Höhe der Gestirne zu messen. Es besteht aus einem Viertelskreise.

Quadratur, Quadratschein, Geviertschein, s. 1. Thl. S. 70.

R.

Radiusvector, s. 1. Thl. S. 116.

Rectascension, s. Ascension.

Rechtläufig im Gegensatz von **rückläufig,** siehe 1. Thl. S. 73.

Reflector und **Refractor,** s. 1. Thl. S. 34.

Refraction = Strahlenbrechung = die Ablenkung des Lichtstrahls beim Durchgang durch die Atmosphäre von seiner geraden Linie, woher es kommt, daß wir alle Sterne zu hoch sehen. Für 45° der Zenithdistanz ist sie noch nicht eine volle Minute, für 75° = 2 Min., für 73° = 3 Min., für 77° = 4 Min., für 85° schon 10 Min., für 90° oder im Horizonte = 36 Min. Bei den mittlern Ständen des Barometers und Thermometers in unserer Gegend; für größere Höhen wird sie hingegen immer kleiner und für Sterne im Zenith verschwindet sie völlig.

Repetitionskreis = Multiplicationskreis.

Resultante, die = das, was ein Resultat, ein Ergebniß liefert und woraus ein allgemeines Naturgesetz resultirt oder folgt.

Retrograd = rückläufig, von Ost nach West, indeß die Bewegung von West nach Ost oder nach der Folge der Zeichen direct oder rechtläufig heißt.

Revolution = Umlaufszeit eines Planeten = die Zeit, binnen welcher er seine Bahn oder seinen ganzen Umlauf um irgend einen Punkt vollendet, also volle 360° in Beziehung auf denselben zurücklegt; siderische in Beziehung auf einen Fixstern; tropische oder periodische in Beziehung auf den Frühlingspunkt; synodische in Beziehung auf die Sonne; anomalistische in Beziehung auf Anomalie, s. den Art.

Rotation = die Achsendrehung = die Zeit eines Planeten, während welcher er sich in seiner täglichen Bewegung ganz um seine Achse dreht.

S.

Säculare Aenderungen = diejenigen, die entweder ohne Ende in derselben Richtung fortgehen, wie die Präcession der Nachtgleichen oder die doch mehrere, oft viele Jahrhunderte dieselbe Richtung beibehalten, z. B. die Aenderungen der Knoten, der Neigungen, Excentricitäten, der Bahnen u. s. w. Im Gegensatz stehen die periodischen Aenderungen oder Störungen, die oft nur eine Zeit nach einer und dann eben soweit wieder nach der andern Richtung fortgehen, gleich einem Pendel, welches den Hin- und Hergang seiner Schwingungen in einer kurzen Zeit und in einem nur geringen Raum abwechselnd vollendet. Eine solche periodische Aenderung ist z. B. die Nutation, deren Zeitraum 19 Jahre dauert.

Saros = ein chaldäisches Zeitmaß; eine Periode von 18 julianischen Jahren und 10 Tagen, binnen welchen 223 synodische, 239 anomalistische und 241 Drachen- oder Knotenmonate ablaufen, um darnach die Finsternisse, deren Wiedereintritt in der obigen Zeit erfolgt, vorherzusagen.

Satelliten oder **Trabanten** = die Monde der Planeten.

Scheibengestalt der Planeten = weil wir bloß von ihnen die dem Auge zugekehrte Hälfte sehen, indeß die Fixstern bloß als Punkte auch im stärksten Fernrohre erscheinen.

Scheitellinie = Verticallinie, lothrechte Linie, die durch Zenith und Nadir geht.

Schiefe der Ekliptik = Erdschiefe = der Winkel, welchen die Ebene der Ekliptik mit der Ebene des Aequators macht. Dieser Winkel beträgt jetzt 23° 28′ und ist schon seit sehr langer Zeit im Abnehmen begriffen.

Schuh, Fuß = das zur Messung gerader Linien gewöhnliche Maß. In der Astronomie wendet man fast immer nur den pariser Fuß an, und 6 solcher Fuße sind gleich einer Toise. Er wird in 12 Zoll oder in 144 Linien getheilt. Der rheinländische = 139,18, der preußische seit Gesetz vom 10. März 1839 = 139,13 pariser Linien. Das Verhältniß des preußischen zum französischen Fuß ist also 139,13 : 144 = 1 : 1,03500323 = 0,96618056 : 1.

Schwere, allgemeine, s. Gravitation.

Schwere, specifische = das Verhältniß des Gewichts der Körper gegen den Raum, welchen sie einnehmen. Ein Körper ist specifisch schwerer oder leichter als ein anderer, wenn er bei gleichem eingenommenen Raume (Volumen) mehr oder weniger als der zum Vergleichen gewählte Körper wiegt.

Schwerpunkt = Mittelpunkt der Schwere = der Punkt, welcher in einem Körper so liegt, daß alle seine Theile um denselben nach jeder Seite hin ein Bestreben zeigen, sich um den Mittelpunkt zu drehen, so daß in demselben gleichsam die ganze Schwere des Körpers vereinigt zu sein scheint. Bei einer durch und durch gleichartigen Kugel fällt er allemal mit dem Mittelpunkte zusammen.

Schwingung = die Bewegung, welche einen Körper hin und her treibt, oder zwischen zwei Gränzen hin und wieder zurückführt. So die Pendelschwingungen. Die Secundenschwingung erfordert eine Pendellänge von 38 Zoll 2 Linien = 458 Linien, was sich aber mit jedem Breitengrade ändert. Nimmt man eine solche Pendellänge im Mittel zu 36 Zoll und eine Sonnenweite zu 20 Millionen Meilen an, so würde ein Pendel, dessen Aufhängungspunkt die Sonne wäre und dessen Linse sich auf der Erde befände, zu einer einzelnen Schwingung, mit 15° Ausschlag nach beiden Seiten, eine Zeit von 4 Tagen, 12 Stunden, 22 Minuten und 8 Secunden gebrauchen.

Schwungkraft = Centrifugalkraft.

Seleniten = Mondbewohner.

Sextant = der sechste Theil eines Kreises oder ein Sector von 60°.

Siderische Revolution, s. Revolution.

Solstitien = Sonnenwenden = die zwei Punkte der Ekliptik, die am weitesten von dem Aequator entfernt sind; der am höchsten über dem Aequator stehende oder nördliche = das Sommersolstitium, der südliche oder tiefste das Wintersolstitium; Sommersanfang der 21. Juni, Wintersanfang der 21. December.

Sonnenferne = Aphelium.

Sonnennähe = Perihelium.

Sonnenflecken = die schwarzen Flecken, welche man von Zeit zu Zeit oft einzeln, oft in größerer Anzahl und von unordentlicher Gestalt auf der Sonnenscheibe gewahrt. Siehe 1 Thl. S. 172 daselbst auch Sonnenfackeln.

Sonnenmonat = der zwölfte Theil eines Sonnenjahrs.

Sonnenparallaxe, s. Parallaxe.

Sonnentafeln = auf welche der scheinbare Lauf der Sonne berechnet ist.

Sonnentag = die Zeit von einer Culmination der Sonne oder von einem Mittage zum nächstfolgenden.

Sonnenweite, s. Erdweite.

Sonnenzeit, s. 1. Thl. S. 85.

Sphäre, Himmelskugel, Weltkugel.

Sphäroid = der Körper, welcher aus der Umdrehung einer halben Ellipse um die Achse entsteht.

Spiegelquadrant = ein zur Ausmessung der Himmelskörper über dem Horizonte, besonders auf der See, dienendes Instrument.

Spiegelteleskop, s. Reflector.

Stabilitätsproblem = die Untersuchung über die Dauer der Welt, besonders unseres Planetensystems. Nach Dr. Lehmann's Berechnung (s. Nürnbergers astr. Handwörterb. S. 494) und gewonnenem Ergebniß sind die Planeten, mit Einschluß unserer Erde, dem Einfluß des Aethers unterworfen. „Um dieses Widerstreits willen wird sowohl das siderische, als auch das davon abhängende tropische Jahr immer mehr verkürzt, die Erde kommt der Sonne immer näher und muß nach vielen Millionen von Jahren in dieselbe stürzen."

Statik = die Lehre vom Gleichgewichte, besonders der festen Körper.

Stationär = wenn ein Planet aus der rechtläufigen in die rückläufige übergeht, oder umgekehrt, und seine geocentrische Länge nicht zu ändern scheint, sondern scheinbar still steht; s. I. Thl. S. 74.

Sternzeit, s. I. Thl. S. 85.

Störungen, s. Perturbationen.

Strahlenbrechung, s. Refraction.

Stundenkreis, s. Abweichungskreis.

Synodische Revolution, s. Revolution.

System = eine wissenschaftlich geordnete Zusammenstellung in einander gegründeter Wahrheiten von einerlei Art und Beschaffenheit.

Syzigien = die Conjunctionen oder Oppositionen des Mondes mit der Sonne, also Neumond und Vollmond.

T.

Tag, astronomischer von 24 Stunden.

Tagbogen = der Theil des Parallelkreises eines Gestirns über unserm Horizonte, während der Theil unterm Horizonte der Nachtbogen heißt; s. d. Art.

Tautochronisch s. isochronisch.

Teleologie = die Zwecklehre, = die Lehre von der Zweckmäßigkeit in der Einrichtung der Welt.

Tellurium = ein Modell zur Versinnlichung der beim Umlaufe der Erde um die Sonne stattfindenden Erscheinungen.

Temperatur = mittlere eines Orts = wenn man mehrere Jahre täglich den Thermometerstand seines Wohnortes beobachtet, und die Summe aller Zahlen durch die Anzahl sämmtlicher Beobachtungen dividirt, so ist das Ergebniß die mittlere Temperatur.

Theodolit = Meßscheibe (nach Arago von θεάομαι, sehen, und ὁδὸς, der Weg) = ein Instrument zum astronomischen und geodätischen Gebrauche, mit dem man sowohl horizontale Distanzen, als Gestirnhöhen messen kann.

Thermometer, Thermoskop = Wärmemesser.

Thierkreis = Zodiakus = eine der Ekliptik parallele Zone des Himmels, die sich zu beiden Seiten auf 10° von ihr entfernt; in dieser Zone befinden sich die sämmtlichen mittelgroßen und großen Planeten mit der Sonne, welche die Mitte scheinbar einnimmt.

Thierkreislicht = Zodiakallicht = ein der Milchstraße ähnliches Licht, das in der Gestalt eines doppelten Kegels erscheint, deren gemeinschaftliche Grundfläche die Sonne ist, und deren Achsen in der Ekliptik liegen.

Tropicus = der Wendekreis = die beiden Parallelkreise, welche vom Aequator zu beiden Seiten 23° 28′ abstehen. Der nördliche ist der Wendekreis des Krebses, der südliche des Steinbocks. Auf der Erde schließen beide Wendekreise die heiße Zone ein.

Tropische Revolution s. Revolution.

U.

Umdrehung s. Rotation.

Umlaufszeit s. Revolution.

Ungleichheiten = die Abweichuugen von der vollkommenen Regelmäßigkeit oder Gleichförmigkeit der Bewegung der Himmelskörper, welche namentlich an unserm Monde bemerkt werden.

Untergang der Gestirne = das Hinabsinken derselben unter den Horizont in Gemäßheit der täglichen Himmelsbewegung von Morgen gegen Abend.

Untere Planeten = Merkur und Venus, deren Bahnen von der Erdbahn eingeschlossen werden.

V.

Variation des Mondes = eine der vier großen Ungleichheiten, welche von der Einwirkung der Sonne erzeigt wird.

Vergrößerung = die Wirkung optischer Instrumente, vermöge deren die Dinge, welche dem bloßen Auge unter einem kleinen Sehwinkel erscheinen, sich dem bewaffneten Auge unter einem größern Sehwinkel darstellen. Es kommt nun natürlich darauf an, ob man die Gegenstände in der Nähe (durch ein Mikroskop) oder aus der Ferne (durch ein Teleskop) betrachtet. Diese Vergrößerung wird linear gemessen, d. h. nach dem Durchmesser eines Gegenstandes; die Flächen werden demnach im Verhältnisse des Quadrats der Durchmesser vergrößert. Also eine zehnmalige Vergrößerung ist =

100mal. Betrachte ich z. B. den Mond mit einem Fernrohr, das 10mal vergrößert, so erscheint die Mondkreisscheibe 100mal größer, als sie das bloße Auge sieht.

Vernier oder **Nonius** = eine sinnreiche Vorrichtung, um dadurch sehr kleine Theile einer geraden oder krummen Linie zu messen. S. I. Thl. S. 40.

Vertikalkreis s. Scheitelkreis.

Volumen = körperlicher Inhalt, Umfang.

Vorrücken der Nachtgleichen = Präcession. S. I. Thl. S. 160.

W.

Wahre Zeit = wahre Sonnenzeit = der Stundenwinkel der wahren, am Himmel sichtbaren Sonne. Wenn der Mittelpunkt der Sonne durch den Meridian geht oder culminirt, so ist dieß der Augenblick des wahren Mittags. Eine richtig construirte Sonnenuhr oder richtig gezogene Mittagslinie zeigen die wahre Zeit an.

Wanken der Erdachse s. Nutation.

Wanken des Mondes s. Libration.

Welt = das Universum = die Gesammtheit der Gestirne sammt dem von ihnen erfüllten Himmelsraum.

Weltachse = die gerade Linie oder Gerade, welche von dem einen Weltpole zum andern und den Mittelpunkt der Erde, senkrecht auf den Aequator geht.

Weltschöpfungsstoff = der feine Stoff im Universum, durch dessen allmählige Zusammenballung und Verdichtung nicht nur die bereits vorhandenen Gestirne entstanden sind, sondern auf welchen die Schöpfungskraft der Natur unaufhörlich zu wirken fortfährt; es ist also die Schöpfung nicht als ein geschlossener, sondern als ein fortgehender Act der schöpferischen Offenbarung zu betrachten.

Weltgebäude = der Inbegriff aller Weltkörper, in ihrer Ordnung und Verbindung betrachtet.

Weltgegenden = Himmelsgegenden = die Eintheilung des Horizontes jedes Orts in 32 gleiche Theile. Die 4 Cardinalpunkte sind Nord, West, Süd, Ost, welche den Horizont in 4 gleiche Quadranten theilen, durch deren fortgesetzte Halbirung die 4 ersten Nebengegenden entstehen, NW, SW, SO, NO. Eine fernere Halbirung dieser acht Bogen gibt NNW, WNW, WSW, SSW, SSO, OSO, ONO, NNO u. s. w.

Weltpole = die zwei Punkte des Himmels, in welcher die verlängerte Weltachse die Himmelsfläche trifft.

Weltsystem = **Weltordnung** = Sonnensystem, Planetensystem.

Wendekreise = Wendecirkel s. Tropicus.

Widderpunkt = Frühlingspunkt.

Winkelgeschwindigkeit steht der linearen Geschwindigkeit entgegegen. Z. B. Merkur legt die 360° seiner Bahn in 88 Tagen zurück, also täglich ungefähr 4 Winkelgrade, was die Winkelgeschwindigkeit ist, dagegen beträgt, weil sein ganzer Bahnumfang 50 Mil. Meilen hält, die lineare Geschwindigkeit 50,000,000 : 360° = 140,000 Meilen; demnach kommt seine Winkelgeschwindigkeit von 4° der linearen Geschwindigkeit dieses Planeten (4 × 140,000) = 560,000 Meilen gleich.

Wintersolstitium s. Solstitium.

Woche = eine Unterabtheilung des synodischen Monats, indem man anstatt 7³/₈ Tage = 7 Tage annahm, welche die Mondviertel im Durchschnitt halten. Die Abtheilung der Zeit nach 7 Tagen von der Mosaischen Schöpfungsgeschichte ableiten zu wollen, ist nicht wahrscheinlich, da man nachgewiesen hat, daß schon die alten Peruaner in Südamerika, die den Manko-Kabak als Sohn der Sonne und als höchste Gottheit verehrten, und von der Bibel nichts wußten, eine siebentägige Woche hatten. Die Namen der 7 Wochentage sind aber jedenfalls astrologischen Ursprungs; s. S. 388.

Das deutsche Wort Woche soll aus dem Gothischen Wort Wik entstanden sein, und soviel als Ordnung, regelmäßiger Wechsel heißen.

3.

Zeichen, astronomische, = die von den Astronomen erfundenen oder zur Abkürzung erwählten Symbole, z. B. ☉ die Sonne, ☾ Mond ꝛc.

Zeichen des Thierkreises = die Symbole oder Figuren, mit welchen man die Sternbilder des Thierkreises bezeichnet. Zeichen und Sternbilder muß man aber wohl unterscheiden, s. I. Thl. S. 160.

Zeitgleichung, s. Gleichung der Zeit.

Zenith = Scheitelpunkt.

Zenithdistanz, s. Abstand vom Scheitel.

Zodiakus, s. Thierkreis.

Zodiacallicht, s. Thierkreislicht.

Zonen = die dem Aequator parallelen Streifen auf der Oberfläche der Erde, die von den beiden Polar- und Wendekreisen begränzt werden; s. d. Art.

Nachträge.

Da am 11. Mai 1850 noch eine Planetoide (Parthenope) entdeckt worden ist, so sind in den Memorialversen folgende Abänderungen zu treffen.

1) In den lateinischen.

Vers 4, 5 und 6.

Quas Vigiles spectant: *Juno*, *Parthenope* et *Hebe*,
Metis, *Hygea*, *Ceres*, tunc *Vesta Astraeaque*, *Flora*,
Pallas, *Iris*. — „Qui sint etc.

Vers 14.

Ecce novem atque decem terras fert *Phöbus Apollo*,

Vers 22.

En decies quatuor circumvaga *Sol* gerit astra,
Queis etc.

2) In den deutschen.

Vers 5 bis 10.

Hierauf Mars, der alte Held,
Den umschwärmt die schöne Welt;
Denn eilf Schwestern, eng verbunden,
Hat man nah bei ihm gefunden,
Flora, Vesta, Metis, Iris,
Hebe und Parthenope;
Dann Asträa, Juno, Ceres,
Dann die Pallas und Hygea,
Und Gott weiß, wieviel noch da
Solcher Schwestern sind versteckt,
Die man künftig noch entdeckt.
Auf sie folgt nun ꝛc.

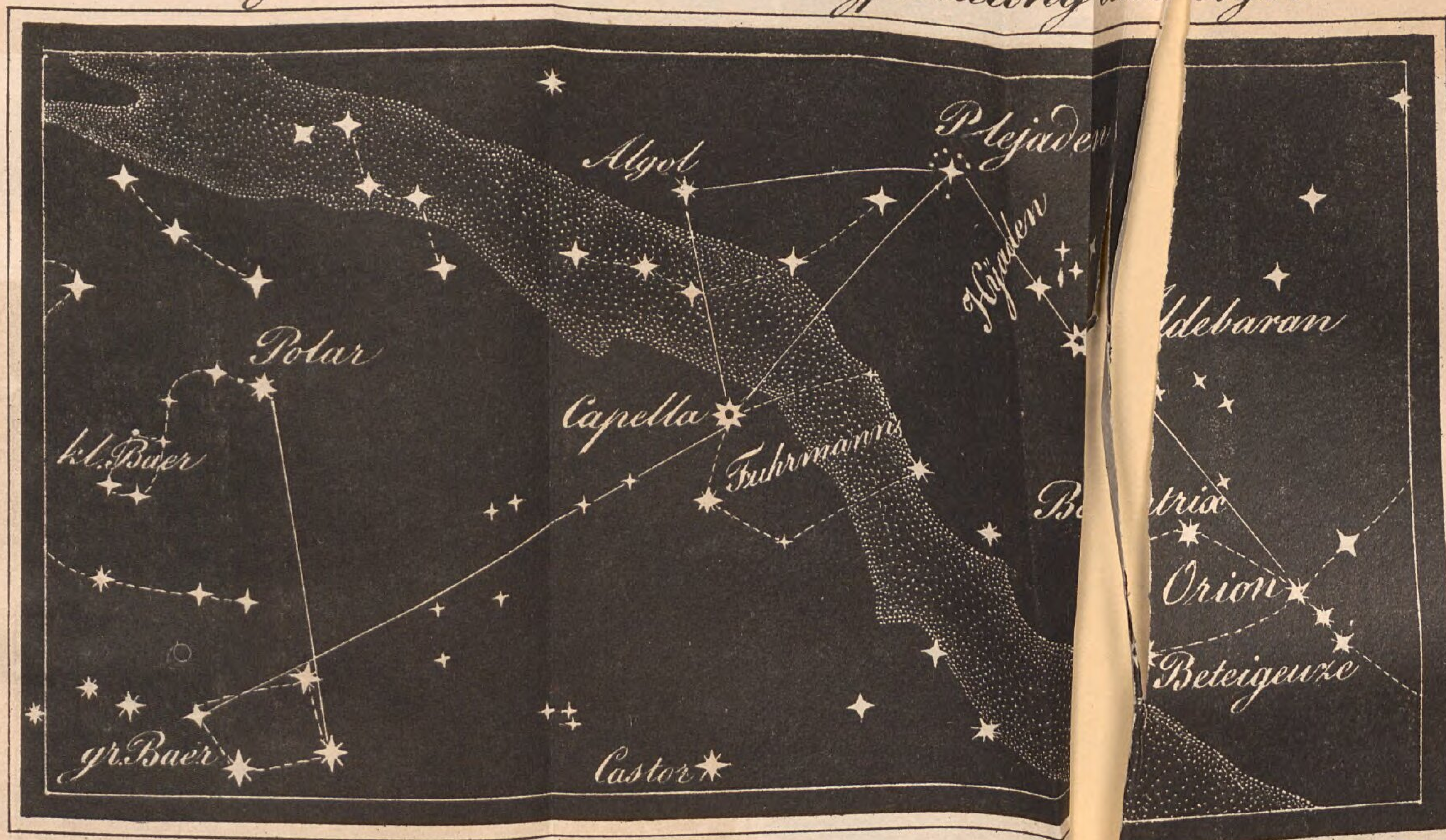
Vers 28.

Dann eilf kleine ꝛc.

Druckfehler.

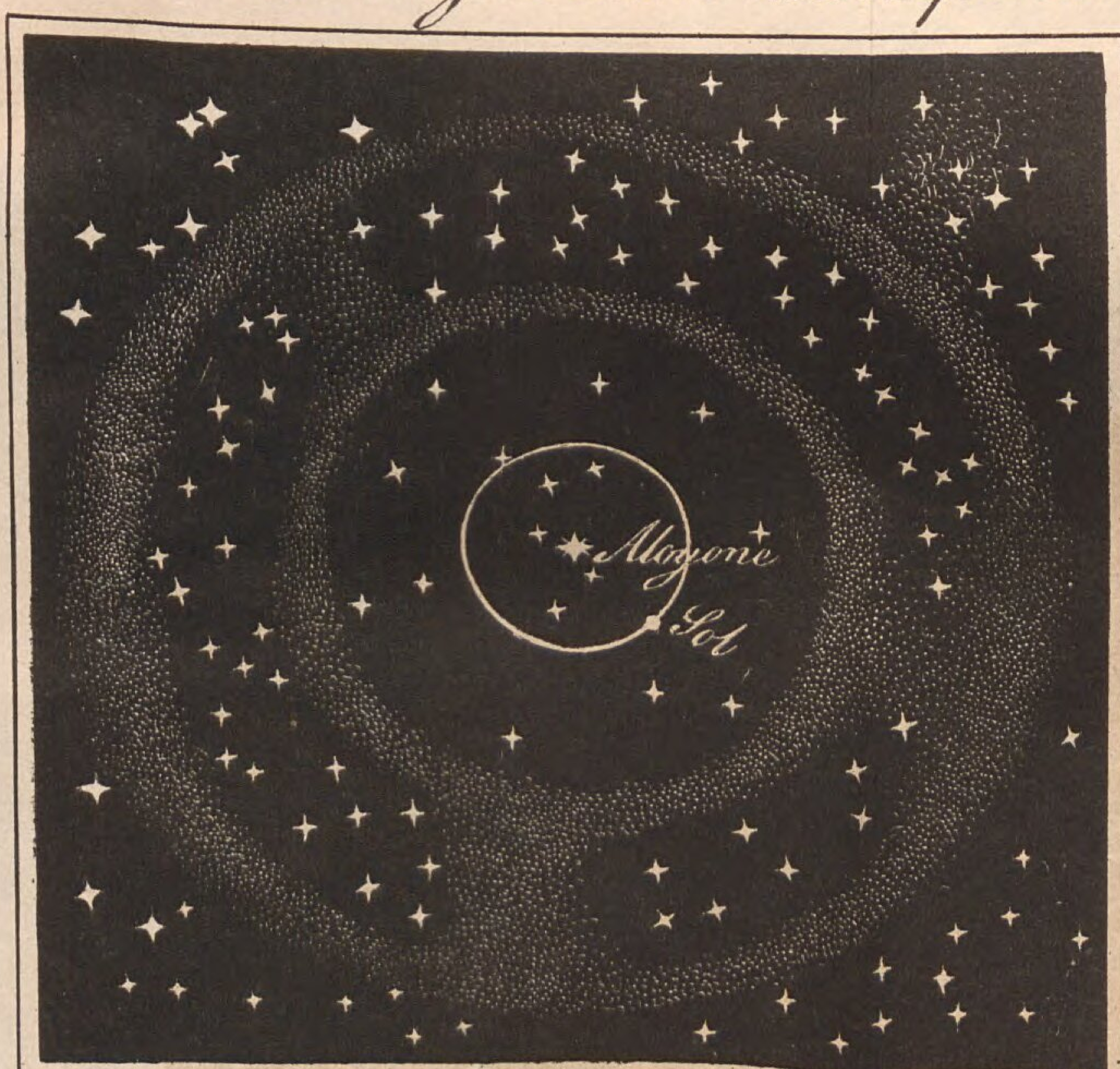
Seite	15	Zeile	11	v.	o.	fehlt nach „teleskopische Sternbilder" und die vierte Klasse —
„	26	„	12	v.	u.	16 statt 13.
„	27	„	10	v.	u.	Andromedasfuß statt Fluß.
„	28	„	13	v.	o.	Markab statt Markob.
„	50	„	11	v.	o.	Minuten st. Minuter.
„	54	„	11	v.	o.	Sternkundigen st. ger.
„	55	„	7	v.	u.	Ras st. Ros.
„	67	„	14	v.	o.	Ekliptik st. Eklip=
„	67	„	6	v.	u.	von st. vor.
„	83	„	10	v.	u.	fehlt zu müssen.
„	95	„	10	v.	o.	unschwer st. nur schwer.
„	95	„	4	v.	u.	5 gl. st. 10 gl.
„	99	„	13	v.	o.	Scholiasten st. Scholasten.
„	110	„	1	v.	u.	hic eques ohne Komma.
„	111	„	10	v.	o.	Ungewittern.
„	114	„	16	v.	o.	; zu streichen.
„	135	„	3	v.	o.	ἀρκτος st. ἀρχτος.
„	135	„	2	v.	u.	γουνπετῶν.
„	136	„	11	v.	o.	ἐχιδνῆς st. ἐπιτῆς.
„	170	„	11	v.	o.	sahen st. sehen.
„	176	„	11	v.	o.	Beobachtungen der Doppelsterne.
„	261	„	10	v.	u.	Posidonius.
„	270	„	15	v.	u.	nach gewarnt „und gemahnt".
„	453	„	11	v.	u.	Paramatta st. Paramella.

Alignementscharte zur Auffindung des Algol.



zu Seite 24-184.

Die Milchstrasse u. ihr Centralpunct.



zu Seite 205.



Seite 88.